Hyg.
o.
195.

~~L. XL. 97.~~

Hyg. o. 195.

Marsilio Landriani physikalische Untersuchungen über die Gesundheit der Luft

aus dem Italiänischen übersezt.

J.L.v. SCHOENLEIN

Basel,

bey Karl August Serini.

1778.

Vorrede des Herausgebers.

Die künstlichen verschiedenen Luftarten machen in unsern Zeiten einen der fürnehmsten Lieblings-Gegenständen der Naturforscher aus, und versprechen uns und unsern Nachkommen wichtige Entdeckungen, die gewiß viele bisher verborgen gewesene Würkungen der Natur ans Licht bringen und dem Auge des denkenden Beobachters deutlich vorstellen werden. Ein jeder Beytrag zu der Geschichte der künst-

lichen Luftarten muß also der Welt angenehm und wichtig seyn. So trägt man nach und nach Materialien zusammen, man bearbeitet sie mit Sorgfalt, und wird dann endlich ein vollständiges Gebäude davon aufführen können.

Noch wichtiger wird dieser Gegenstand, wenn wir ihn genauer auf uns ziehen, die Verhältnisse desselben mit unserm Leben und unserer Gesundheit untersuchen — wenn wir — wie Herr **Landriani** in dieser seiner Abhandlung gethan — die verschiedenen Luftarten in der Absicht untersuchen, daß wir durch die Vermischung derselben eine nähere Bestimmung der Gesundheit derjenigen Luft kennen lernen, welche wir täglich einathmen, und die so grossen Einfluß auf unser Leben hat.

Das Eudiometer unsers Autors ist allzu wichtig, als daß es sollte in Deutschland unbekannt bleiben. Gewiß wird es noch zu mehrern Untersuchungen Anlaß geben, viele Ver-

besserungen erhalten, und vielleicht eines der nüzlichsten physikalischen Werkzeuge abgeben.

Dies sind die Gründe, die mich bewogen haben, diese Abhandlung den gelehrten Deutschlands in die Hände zu geben, und zu besserer Erläuterung die zwo beyliegenden Kupfertafeln beyzufügen.

Physikalische Untersuchungen über die Gesundheit der Luft.

von

Marsilio Landriani *)

aus dem italiänischen übersezt.

Einleitung.

Die chymische Untersuchungen über die Luft, durch welche täglich viele wichtige Entdeckungen gemacht werden, und die heut zu Tag alle Naturlehrer von Europa beschäftiget, haben gegen das Ende des verfloßnen Jahrs meine Neugierde so

*) Wir finden in den Observations sur la Physique sur l'hist. nat. & sur les arts, par Rozier [Octob. 1775. p. 325. Dieses Werk des Herrn Landriani angekündigt, den Eudiometer desselben abgezeichnet und beschrieben. Das hier übersezte Werk selbst aber kam 1775 zu Mailand unter folgendem Titel heraus: Richerche fisiche intorno alla salubrità dell' aria. Erxlebens phys. Bibl. IV. B. II. St. S. 214. W.

stark gereizt, daß ich für einige Zeit, alle meine Beschäftigungen bey Seite sezte. Ich fand mich gedrungen, mich in das weite Feld dieser neuen Versuche hinein zu wagen; und da die Kunst der Versuche leicht eine Leidenschaft veranlaßt, so entstand aus meiner Neugierde eine so starke Lieblingsbeschäftigung, daß ich viele Abende ganz allein in der Gesellschaft des Herrn Professors **Pietro Moscati**, eines Mannes, der auch in diesen Versuchen, wie in allen andern Dingen, schon seit langer Zeit, mit Erfolg arbeitet, zubrachte, und mit ihm Versuche anstellte.

Wir unterhielten uns unter andern Gegenständen, auch über diesen, der für die Neugierde des Publikums etwas gemeinnüziges hat, wie die Gesundheit der Luft in den verschiedenen Gegenden der Stadt, und besonders in der Redoute des Schauplazes, die man für eben so angesteckt hielt, als die Luft der Gräber, zu untersuchen sey?

Wir machten daher verschiedene gemeinschaftliche Versuche, um ein Vorhaben auszuführen, das, wie jeder einsieht, eine Genauigkeit, die bis zur Bedenklichkeit geht, erfordert. Man unterließ zu dieser Absicht nicht, alle bis daher bekannte Hülfswerkzeuge zu untersuchen, und trachtete, sie mit einem neuen Zusaz der Kunst und Kosten zu

verbessern; aber alles ohne Erfolg. Dann diese Versuche sind von solcher Art, daß wir uns nicht mit dem mittelmäßigen begnügen konnten, da es auf Resultate ankommt, die die menschliche Wohlfahrt so nahe angehen. Ueberdies, konnte ich mich bis dahin nicht überzeugen, daß die in der atmosphärischen enthaltne fixe oder figirte Luft, nach der Voraussezung des Hrn. **Priestley**, das Element der Gesundheit seye; eben so sahe ich auch das Urtheil über die Salpeterluft, der man sich gemeiniglich bedient, um die Gesundheit oder Ungesundheit der Luft anzuzeigen, nicht für zuverläßig an. Deswegen wagte ich mich selbst daran, die Versuche mit aller Aufmerksamkeit, gegen einander zu halten, zu vereinigen, um noch neue anzustellen, um zu untersuchen, worin die Gesundheit der Luft bestehe, und wie die Salpeterluft sie anzeigen könne.

Die neuen und schönen Versuche, welche der berühmte **Priestley** ohnlängst bekannt gemacht, haben mir doch bey allen neuen Einsichten die sie mir verschaft, und die mir bey der Auflösung der Salpeterluft noch mangelten, kein völliges Genügen gethan, ich meyne, in Rücksicht auf die Anwendung derselben, den so feinen Unterschied der Gesundheit der Luft anzuzeigen. Denn seine Werkzeuge, ob sie schon die genauesten sind, die ich bis dahin gekannt habe, haben doch weder die

Genauigkeit

Genauigkeit noch die zu solchen Versuchen nothwendige Bequemlichkeit, und es ist auch nicht allezeit wahr, daß der größte Grad der Verminderung der athmosphärischen Luft, immer den größten Grad der Gesundheit anzeige, auch nicht bey der Voraussezung daß die in ihr enthaltene figirte Luft ein Grundstof der Gesundheit sey. Aus diesem Grund hab ich mich vornehmlich dahin eingelassen, die Hülfsmittel zu verbessern, und eine bequeme Maschine zu erfinden, mit welcher ich womöglich, meine Versuche genau anstellen könnte. Diese Maschine wurde nachmals unserm einsichtsvollen Minister dem Grafen von **Firmian** vorgezeigt, und ich genoß die Ehre, daß er sie mit eben der Leutseligkeit, welche die übrigen seltenen Tugenden, die wahre Zierde dieses Mannes, so bewundernswürdig macht, aufnahm.

Viele Freunde denen ich sie vorwies, und besonders der Professor **Moscati**, gaben mir den Rath, sie bekannt zu machen. Da ich in Erfahrung gebracht, daß der berühmte Abt **Fontana** in Florenz, eine solche erfunden und verfertiget habe, wie er selbst dem Hr. **Moscati** geschrieben, so wollte ich, voll Verwunderung über die Fruchtbarkeit dieser Erfindungen, noch warten, bis sie zum Vorschein käme, und in dessen über die Materie noch mehr nachdenken. Und, da es in einer neuen

Wissenschaft leicht ist, eine neue Entdeckung zu machen, so ist es auch mir mit meinem Versuch gelungen; und ich theilte meine Entdeckung alsobald dem Herrn **Moscati** mit, diesem gefiel es, sie mit der Zeichnung und Beschreibung meiner Maschine dem Herrn **Fontana** zuzuschicken, und mich stark aufzumuntern, sie ins Werk selbst zu sezen. Diese Aufmunterung nebst der Hofnung daß sie von einigem Nuzen seyn könnte, veranlaßte diese meine Untersuchungen. Ich wage es, damit die Nachsicht des Publikums auf die Probe zu sezen, weil ich hoffe, sie können sie in dieser Rücksicht verdienen.

Ich werde mich für hinlänglich belohnt halten, wenn diese neuen Untersuchungen, für die nüzlichste Bemühungen der Regierung, deren wir anvertraut zu seyn das Glück haben, von einigem Werth seyn, und einige glücklichere Genies aufmuntern können, bessere bekannt zu machen. Wir haben Grund, dieses zu hoffen: der schnelle Fortgang den man in kurzer Zeit in diesem Theil der Scheidekunst gemacht hat, die vereinigte Bemühungen so großer Naturlehrer die sich zu diesem großen Zweck vereinigen, die Wahrscheinlichkeit, ja so gar die moralische Gewißheit, noch wichtigere Entdeckungen zu machen, geben uns die Hofnung, daß die Natur uns eine von den glücklichen

Epochen zubereite, die nach einem langen Zeitraum, diese Wissenschaft auf einmal umschaffen wird.

⁂ ⁂ ⁂ ⁂

Diese Gedanken sind gröſstentheils unvollkommen und übereilt, und wenn ich mir einen guten Namen unter den Philosophen verdienen wollte, so sollte ich sie so lange noch bei mir behalten, bis sie reifer würden. Allein da in einer neuen Wissenschaft die Mittheilung auch schlechter und mittelmäßiger Begriffe sehr oft eine gute Wirkung hervorbringt, indem sie entweder die Aufmerksamkeit der Männer von Genie erweckt, oder Gelegenheit giebt, neue Entdeckungen zu machen, mache ich sie deswegen bekannt. Denn ich halte es für weit wichtiger, daß nützliche Kenntnisse ausgebreitet werden, als daß einer ihrer Freunde für einen eben eben nicht starken Philosophen angesehen wird. Franklin in seinem Brief an Collinson.

Untersuchungen

über die Gesundheit der Luft.

Seit dem Jahr 1727, hat der Doktor Stephan Hales beobachtet, daß die elastischen Dünste, die in dem mit Salpetergeist aufgelößten Waltonischen Geist aufsteigen, nicht nur einen ganz besondern, dem rauchenden Salpetergeist ziemlich nahe kommenden Geruch, sondern auch noch diese Eigen-

schaft haben, daß sie mit gemeiner Luft vermischt, mit ihr in Gährung kommen, und sie vermindern. Indessen hat dieser vortrefliche Naturlehrer nicht vermuthet, daß diese Verminderung bey einer zum Athemholen untauglichen Luft nicht Statt habe, und daß sie verschieden seyn könne, je nachdem die Luft mehr oder weniger zum athmen dient.

Diese Entdeckung, welche eine von den nüzlichsten und größten ist, die die Naturlehre in diesen lezten Jahren gemacht hat, hat man gänzlich dem berühmten Doctor Priestley zu danken, der im Jahr 1772, dieses elastische Flüßige, das er Salpeterluft nennt, in diesem Gesichtspunkt untersucht, und bewiesen hat, daß man es auch von andern metallischen Substanzen erhalten könne; und er giebt es daher als ein dienliches Mittel an, die verschiedene Gesundheit der Luft anzuzeigen, ohne jedoch bis jezt zu bestimmen, worinn eigentlich die besondre Eigenschaft dieser Luft bestehe. Es ist jedoch wahr, daß er im VIII Abschnitt seiner ersten Beobachtungen, wo von der Analogie einiger andrer verwandter Phänomenen die Rede ist, vermuthet, daß man die in der gemeinen Luft hervorgebrachte Verminderung, der Gegenwart des in der Salpeterluft enthaltenen brennbaren Wesens, zu danken habe. Allein dieses ist mehr nicht als eine blosse Vermuthung, die er bis dahin

noch zu viel wagte, weil sie so wenig Wahrscheinlichkeit für sich hatten, daß dieser berühmte Naturlehrer sie im Jahr 1775, in dem Kapitel über die gemeine schädliche Luft; über die Salpeterluft ---und noch mehr in dem aus Bescheidenheit --- Versuche --- Muthmassungen --- betitelten Kapitel läugnete. Allein ohngeachtet der vornehmste Gebrauch dieser Luft darinn zu bestehen scheint, daß sie die verschiedene Gesundheit der Luft bestimmet, so entspricht doch der Doctor Priestley den Erwartungen der Naturlehrer über diesen Gegenstand nicht; denn er hat nicht nur keine neue Beobachtungen denen im Jahr 1772 schon angezeigten hinzugethan, sondern er sezt auch keinen großen Wehrt darauf, indem er sie bloß dahin einschränkt, daß sie vielmehr die ganz verderbte Luft anzeigen, als den feineren Unterschied der einzuathmenden Luft zu bestimmen. Die Ursach hievon ist vielleicht, daß er die in der gemeimeinen enthaltene fixe Luft vielmehr als eine Grundursache der Gesundheit, als Ungesundheit angesehen, und daher geschlossen, daß die Luft je mehr sie sich vermindern läßt, desto heilsamer seye; welches doch nicht immer wahr ist; denn die Luft kann sehr mit fixer Luft beschwert und folglich sehr ungesund und doch von der Salpeterluft sehr vermindert, und ein ander mal weniger vermindert und gesünder seyn, wie ich hoffe, in meinen

Untersuchungen darthun zu können. Ueberdieses hat die Unzulänglichkeit der Werkzeuge des Herrn Priestley, ob sie schon die genauesten sind, die ich bisher habe kennen lernen, einige Zweifel und Mängel der Genauigkeit in dem Resultat dieser so feinen Versuche, veranlassen können; denn da man die verschiedene Luft durch eine mit einem Trichter versehene und mit Wasser angefüllte Flasche führen muß, so muß, wenn man eine genaue Vergleichung unter den Beobachtungen anstellen will, die Oefnung dieses Werkzeuges und nicht weniger die Maße durchaus die gleiche seyn, und eben so auch die Wassersäule, durch welche die Luft zieht, die gleiche Höhe behalten: denn wenn die Beobachtung wahr ist, welche Herr Priestley im vierten Kapitel, in einer Anmerkung über seine erste Beobachtungen und Versuche anführt, und wovon ich mich durch mehrere Erfahrungen gänzlich überzeugt habe, daß er bloß dadurch, daß er die Luft von einem Gefäß in das andere in mehr Zeit als das erste mal durchgeführt, die Luft gereinigt, so sieht ein jeder, daß die durch eine größere oder kleinere Oefnung und Länge der Gefässe und Trichter, durch welche sie hindurchgeht, oder von der größern oder kleinern Wassersäule zusammengepreßte Luft, leicht einen zu geringen Grad der Veränderung, welcher aber schon einen Unterschied zwischen ihr und der andern ausmacht, zurück lassen kann.

Ueberdieses ist das nicht der geringste Umstand, daß man die Hand im Wasser untergetaucht halten muß, und bey einer strengen Jahrszeit die zärtlichen Hände nicht immer die Zusammenziehung der Luft und des Wassers aushalten können. Daher kommt es, daß einige durch ihre verzärtelte Neugierde, von diesen Versuchen abgeschreckt werden, und die daraus entspringende nüzliche Wahrheiten als unnüze Spizfindigkeiten müßiger Naturlehrer hintansezen, und welches noch mehr ist, durch die Vernachläßigung der Erfahrungen den weitern Fortgang nüzlicher Wahrheiten aufhalten. Denn, die Erfahrung hat, wie ein großer Philosoph unsers Jahrhunderts sagt, neben andern unendlichen Vortheilen auch diesen, daß sie die Beobachtung befördert. Ein einiges Phänomen ist genug, um die Augen zu öfnen, und uns unendlich viele andre bekannt zu machen; um sie zu entdecken, hat man nichts anders nöthig, als sie zu beobachten. D'Alembert Melanges de Litter. Tom. 4.

Da nun die Erfahrung vornemlich von der Bequemlichkeit und Genauigkeit der Werkzeuge abhängt, so ziehen die Menschen viele Vortheile daraus, wenn diese ausgebessert oder vervöllkommnet oder bequemer zu dem Gebrauch eingerichtet werden. Wir können also den Fleiß desjenigen nicht

genug rühmen, der sich die Entdeckungen andrer zu Nuze gemacht oder sie doch befördert, und die zu den Wissenschaften dienliche Werkzeuge verbessert und vollkommner gemacht hat, und auch in dieser Absicht, wie in vielen andern, verdient Fontana *) eine vorzügliche Achtung, der vermittelst der wirklich königlichen Großmuht seines einsichtsvollen Fürsten, mit unglaublichem Fleiß und genauen Versuchen neue Data von Beobachtungen gesammelt, und den größten Theil der zur Naturlehre und andern Künsten dienlichen Werkzeuge zu größerer Vollkommenheit gebracht hat, er wird sie der gelehrten Welt bald mittheilen, die an ihm seit langer Zeit, einen der größten Naturlehrer Italiens bewundert, und in ihm den Gravesand wieder aufleben sieht.

Da ich betrachtet, wie nüzlich es für die Menschen wäre, mit Genauigkeit und aus Versuchen die verschiedene Gesundheit der Luft zu wissen, über welche bisher die Philosophen nur unbestimmt

---

*) Ohne von den fürtreflichen gedruckten Werken dieses verdienstvollen Mannes zu reden, melden wir nur, daß man sich aus Roziers Observat. sur la Phys. &c. einen Begriff von den wichtigen Verbesserungen machen kann, die dieser scharfsinnige Beobachter bey sehr vielen physikalischen Instrumenten angebracht hat. Siehe das angeführte Buch 1777. Jan. und folgg. W.

geurtheilt haben, und daher ein Unterscheidungs-kenntniß der Jahreszeiten zu erlangen, wodurch dann viele eingewurzelte, durch eine übel verstandene Praktick eingeführte Misbräuche gehoben werden: so habe ich ein bequemes und einfaches Werkzeug, diese Absicht zu erreichen, erfunden. Dieses Werkzeug nenne ich **Eudiometer**, das ist, **Messer der Gesundheit der Luft**, nicht deswegen weil man dadurch alle Ursachen der Verderbniß der Luft anzeigen kann, eine Aufgabe die alle wirkliche eingeschränkte Kenntnisse der Naturlehre und Scheidekunst weit übertrift, sondern weil wir vermittelst desselben, die verschiedenen Abänderungen, denen die Luft in Rücksicht auf die vornehmsten Verrichtungen des menschlichen Körpers, unterworfen ist, mit einiger Genauigkeit bestimmen können.

Dieses Instrument besteht demnach in einer crystallenen oder gläsernen Flasche A B Tabula I. Fig. I. von einer bekannten Weite, an beyden Enden mit einer Röhre oder einem Hals versehen, damit man an dem obern Hals A ein innwendig schraubenförmig ausgearbeitetes Mundloch, und an dem untern Hals B einen crystallenen oder bloß elfenbeinernen Hahn, dergleichen man an dem Barometer des Herrn de Luc antrift, befestigen kann, (und weil vielleicht die Verfertigung des

Hahns dieses neuen sehr genauen Barometers nicht hinlänglich bekannt ist, so glaube ich, es sey nöthig hier anzuzeigen, daß dieser Hahn von den andern Hähnen, wodurch man die Luft ein oder ausläßt, nur darinn verschieden sey, daß er an statt eines metallenen Würfels oder Cylinders, einen von Elfenbein und einen Schlüssel von dem zähesten Pantoffelholz hat, der mit einer stählernen Spize durchbohrt ist, damit man ihn bey dem Umwenden nicht verdreht; über dieses ist in dem Loch durch welches der Schlüssel geht, eine Gänsfeder, damit die innere Hölung nicht von dem Druck den das Pantoffelholz leidet, verschlossen wird) an dem andern kleinen Cylinder schließt man eine Röhre C D von dickem und hellem Crystallglas, und einerley Weite an, deren Weite mit der Weite der Flasche ein gewisses Verhältniß haben muß.

Man schließt die Flasche, den Hahn und die Röhre fest auf ein Brett an, indem man erstlich bemerkt, daß das elfenbeinerne Mundloch A über das Brett hinausgehe; zweytens, daß das Brett länger sey als die Röhre, daß man unter der Röhre ein Gefäß von Glas E, fest anmachen kann, welches man vermittelst des Drucks einer Schraube G, nach Belieben hinauf oder hinunter zieht, und innerhalb welchem man die Röhre tief hineinsteckt: auf der Seite dieser Röhre ist eine Eintheilung in

Grade, deren ganze Länge in vier und zwanzig *) Theile, davon ein jeder eine Unterabtheilung von zwölf andern hat, abgetheilt ist. Unter dieser Röhre ist der kleine messingene Cylinder H. L. Fig. 4. befestiget, der eine Schraubenförmige Feder enthält, an welcher auswendig ein messingenes Zünglein L, mit einem von weichem Wachs angefüllten ledernen Küßchen angemacht ist. Wenn man nun dieses Zünglein stark andrückt, so wird der Mund der Röhre D so gut als hermetisch verschlossen; alsdann wenn man den Schlüssel des Hahns B C an dem elfenbeinernen Mundloch umgedreht hat, so gießt man Wasser in die Flasche und in die Röhre, bis sie ganz damit angefüllt ist. An das elfenbeinerne Mundloch A, schraubt man einen andern elfenbeinernen Hahn N O Fig. 3. an; er muß aber so verfertigt seyn, wie der andre B C, nur daß an dem obern Cylinder ein kleiner Rand hervorragen muß, damit man eine mit Salpeterluft angefüllte Blase, die man um mehrerer Reinlichkeit willen, zugleich mit etwas überdecken muß, daselbst anbinden kann: hat man dieses gethan, so gießt man in das untere Gefäß ein wenig Wasser, so viel nemlich hinreicht, den Mund der

*) Bey Rozier an angef. O., und auf der Abbildung, die wir hier liefern, sind nur 12 Grade angemerkt. W.

Röhre in das Wasser einzutauchen, und öfnet durch Zurückziehung des Zügleins L, den Hahn der Blase und nöthiget die Salpeterluft, in die Flasche hineinzugehen.

Damit nun die Salpeterluft nicht so geschwind hineindringe, daß sie ausser dem Wasser der Flasche noch das Wasser in der Röhre fortjagt, so wird erfodert, daß die Oefnung des Schlüssels des Hahns N O, sehr klein sey, damit die Luft langsam hindurchgeht, und das Wasser aus der Flasche langsam fortjagt. Sobald diese mit der Salpeterluft angefüllt ist, so dreht man so wohl den Schlüssel des Hahns B C als den Schlüssel des Hahns N O um, und hemmt dadurch den freyen Zugang zwischen der Flasche, der Röhre und der Blase. Hierauf muß man, um eine gegebene Masse von der Luft, über deren Gesundheit man Versuche anstellen will, zu bekommen, entweder die Glasschaale, so wollen wir das untere Gefäß nennen, vermittelst der Schraube G herunterlassen, damit alles Wasser in der Röhre zu Boden fällt, und hingegen die Luft hineindringt; oder man gebraucht den unteren Hahn B C, der einen elfenbeinernen Stöpsel M. Fig. 2. hat. Zieht man diesen heraus, so macht die in die Röhre hineindringende Luft, daß alles darinn enthaltene Wasser zu Boden fällt. Allein da das Elfenbein gar leicht

von Feuchtigkeit oder Tröckne, Veränderung leidet, wie ohnlängst der berühmte de Luc bey Gelegenheit der Verfertigung eines elfenbeinernen Hygrometers bewiesen hat; so wird dieser Stöpsel nicht genug gegen den Zugang der Luft verwahren; und darinn ziehe ich in diesem Fall vor, so mühsam auch die Sache ist, daß man die Schaale auf die oben beschriebene Art, herunterlasse. *)

Allein wenn man eine Röhre mit einer kleinen Oefnung gebrauchen will — in welchem Fall sich das Wasser wegen der bekannten Geseze der Anziehung von dem innern Rand des Glases, nicht so leicht bey dem Niederlassen der Schaale niederschlagen würde — so könnte man alsdann diesen Stöpsel gebrauchen, und ihn aus Metall mit einer goldenen Spize, die die innere Hölung des Cylinders verschließt, verfertigen, weil das Gold von der Salpetersäure nicht angegriffen wird. Man könnte noch mehr Unkosten ersparen, wenn man die Spize aus Elfenbein machte, innwendig mit überschmiertem Leder überzöge, und in die Hö-

*) Wer bedenklich seyn will, könnte fürchten ein Theil der Luft möchte sich bey der Herunterlassung der Glasschaale reinigen, wenn sie durch das fallende Wasser hindurchfließt. Aus dieser Ursache müßte dieser den Gebrauch des Stöpsels vorziehen.

lung hinein zwänge, oder sie nur von aussen mit weichem Wachs oder einem andern fetten Kütt verküttete.

Sobald nun die Wassersäule der Röhre niedergeschlagen und mit atmosphärischer Luft angefüllt seyn wird, so sezt man die Glasschale vermittelst der Schraube G, wieder an ihre Stelle. Nun werden wir zwo Quantitäten von Luft haben, eine Salpeter- und eine atmosphärische Luft, die immer unveränderlich seyn werden, wenn man nur nach der vorangezeigten Methode verfährt; und, wenn man sie in eine Vereinigung untereinander bringt, indem man den Schlüssel des Hahns B C öfnet, so werden sie unter einander in Gährung kommen, und wird eine Verminderung derselben erfolgen. *) Allein diese Verminderung kann nicht nach den bekannten Gesezen des Gleichgewichts erfolgen, ohne daß die äussere Luft eine grössere oder kleinere Wassersäule in die Röhre hinein treibt, deren Höhe durch die Abtheilung in Grade angezeigt werden wird.

---

*) Es ist bekannt, daß die Salpeterluft, mit der gemeinen Luft vermischt, immer in einem so viel kleinern Raume zusammen tritt, je heilsamer diese zum athmen ist. W.

Aus diesem Verfahren bey dem Versuch, sieht ein jeder, daß die Schaale so weit seyn muß, als zureicht, die ganze Menge des Wassers in der Röhre und der Flasche zu enthalten, und daß dieses um desto mehr erfordert wird, damit man die Oefnung der Röhre, so bald man das Zünglein Fig. 4. I. zurückzieht, hineintauchen kann. Allein auf der andern Seite muß man verhüten, daß die Schaale nicht allzu groß oder lästig sey. Zu diesem Ende muß die Röhre so tief als möglich in die Schaale eingesenkt werden, damit man, wenn das Zünglein zurückgezogen wird, das Wasser erspare.

Es ist hier vieles zu erinnern, ehe wir zur Auflösung der Salpeterluft fortschreiten. Erstlich muß die Oefnung des Hahns B C nicht weniger als das untere Glas der Flasche von der mittleren Breite der Oefnung der Röhre D seyn, weil die Salpeterluft besonders auf die atmosphärische Luft in der Röhre, Schichtenweis und folglich nach dem Verhältnis der Berührungspunkte wirkt, je größer nun diese seyn werden, desto schneller wird die hervorgebrachte Veränderung der Salpeterluft seyn.

Für das andre müßten die Hahnen von Elfenbein, oder welches noch besser ist, von Crystall

Crystall seyn, weil die Salpetersäure, die die Salpeterluft zurück läßt, diese Substanzen entweder gar nicht oder nur langsam angreift, hingegen die Metalle zerfrißt, und weil auch einige von den Metallen die Wirksamkeit der Salpeterluft vernichten, wie wir in dem Anhang sehen werden. Und weil das Elfenbein von feuchter und trockner Luft leicht verändert wird, überdies kostbar ist, auch die crystallnen Hahnen nicht gemein sind, so kann man an ihrer Statt hölzerne verfertigen, wenn das Holz nur recht zäh und im Ofen getrocknet ist. Auf diese Weise werden sie wohl brauchbar seyn.

Für das dritte muß das Wasser das man brauchen will, nicht faul, nicht mit Eisentheilchen noch mit sonst einer fremden Substanz beladen seyn, weil wenn es faul ist, die davon ausgehende Luft nicht nur die gehörige Erhöhung der Wassersäule in der Röhre verhindert, sondern auch das faule flüchtige alkalische Salz, das aus dem faulen Wasser herauskommt, sich mit der in der Salpeterluft zurückgestossenen Salpetersäure vereinigen, und einen Salpetersalmiack hervorbringen wird, der sich an den inneren Rand des Glases ansezt, und es verdunkelt.

Fürs

Fürs vierte, muß man bey dem Verkütten oder Vermachen der Hahnen, der Flasche und der Röhre Acht geben, daß der Kütt, aus was er übrigens auch bestehen mag, nicht in die innere Hölung der Flasche oder der Röhre hineintropfe, sonst würde sich die Salpeterluft bey der Berührung desselben leicht in etwas Entzündbares verwandeln.

Von diesen vorausgeschickten Anzeigen über die Verfertigung des Werkzeuges, schreiten wir nun zur Auflösung der Salpeter- und alsdann der atmosphärischen Luft, weil die Körper nur vermittelst ihrer wechselsweisen Verwandtschaft unter einander wirken, und daher sehr viele von einander verschiedene Erscheinungen entspingen, so muß man zuerst die Beschaffenheit der Körper, die in unserm gegenwärtigen Fall vorkommen und in einander wirken, und die Art ihrer Verwandtschaft unter einander, untersuchen. Ich sage also daß die Salpeterluft, oder dieses elastische Flüssige, das sich aus dem Salpetergeist loswickelt, den man über ein beliebiges Metall gießt, --- wenn es nur kein Gold oder Spiesglas ist, weil die Salpetersäure sie nicht angreift, und sie also durch dieselbe keine elastische Flüssigkeit aus sich entwickeln lassen, --- nichts anders ist, als gemeine Luft, die eine mit

brennbarem überladene und aufgelößte Salpetersäure in sich enthält. *)

Die Gegenwart dieser Säure wird genug dadurch bewiesen, weil die Metalle, bey der Berührung der Salpeterluft, angefressen werden, weil die Lacmus-Tinktur schnell dadurch roth wird, und endlich weil Salpetersalmiack (Nitrum flammans) heraus kömmt, wann die von der atmosphärischen Luft auseinander gesezte und von dem bey ihr vorhandenen Brennbaren befreyte Salpeterluft sich mit dem flüchtigen Alkali vereinigt, so wie ich glaube mit folgendem Versuch beweisen zu können.

Man hängt ein Stück alkalisches Salz in eine Flasche, und läßt nach und nach Salpeter- und atmosphärische Luft hinein; alsobald wird man eine weisse Wolke aufsteigen und das ganze Gefäß trüb werden sehen; wenn man dieselbe auflößt, so sind sie nichts anders als Salpetersalmiak, oder flüchtiges Alkali mit Salpetersäure verbunden.

Ausserdem sind die Wirkungen der Salpeterluft, mit den Wirkungen des rauchenden Salpetergeistes analogisch, ja so zu sagen, ganz gleichartig; denn sie sticht und reizt auf gleiche Art die Nervenwarzen der Nase und des Gaumens; wenn man sie mit gemeiner Luft vermischt, so nimmt

*) Priestley stellt sich dieselbe blos als Salpetersäure mit Brennbarem verbunden vor. W.

sie die gleiche feurige, röthlichte Citronenfarbe von dem Rauch des rauchenden Salpetergeistes an, so daß ich die Gegenwart dieser Säure in der Salpeterluft nicht besser beweisen kann. Wenn wir von der Verbindung dieser Säure mit dem Brennbaren keine andre Beweise hätten, als die große Verwandtschaft zwischen diesen beyden, so könnte dieses schon zureichen, um den Beweis zu führen; denn diese Säure befindet sich, wie der geschickte Chemist Macquer in seinem chymischen Wörterbuch unter dem Artickel Säure, beobachtet, immer mit vegetabilischen und thierischen Substanzen, die am Brennbaren einen Ueberfluß haben, in Verbindung. Diese Säure wirkt überdies auf alle mit Brennbarem angefüllte Substanzen, mit solcher Heftigkeit, daß Macquer voraussezt, ja glaubt, daß die Salpetersäure eine größere Verwandtschaft mit dem Brennbaren habe, als die Vitriolsäure selbst.

Noch mehr offenbart sich die Gegenwart dieses Brennbaren darinn, daß die Salpeterluft vermittelst einer bestimmten Bewegung in dem Wasser entzündbar wird. Wer weis nun nicht daß die Entzündbarkeit allezeit von der Gegenwart des Brennbaren abhangt? Daß die Metalle in der Salpeterluft nicht wieder hergestellt werden, beweißt eben nichts gegen das Daseyn des Brennbaren in dieser Luft, sondern nur so viel, daß

dieses Element mit der Salpetersäure mehr verwandt ist, als mit den metallischen Kalken, grade auf eben die Weise wie die Vitriolsäure, ob sie schon in der fixen von dem Kalkstein vermittelst des Vitriolöls abgezogenen Luft, vorhanden ist, sich nicht mit den alkalischen Salzen, durch welche sie geht, vereinigt, weil sie mit der von dem Kalkstein entwickelten Luft mehr Verwandtschaft hat, als mit dem alkalischen Salz.

Eben so kann man daraus, daß die Salpeterluft, wenn sie schon mit dem Brennbaren gesättiget ist, doch nicht entzündbar ist, nichts gegen das Daseyn des Brennbaren in derselben beweisen, weil wir nicht wissen, auf welche Art jedesmal das Brennbare in dem Körper vereinigt seyn muß, daß es das einemal entzündbar ist, das andremal nicht. Wir haben zu wenig Data, und folglich sind die Grenzen unsrer Kenntnisse hierüber zu sehr eingeschränkt, als daß wir wahrscheinliche Muthmassungen wagen und dadurch die Natur des Brennbaren erklären könnten. Aber dieses ist ausgemacht, daß es eine Art von Verbindung giebt, durch welche eine Luft das einemal entzündbar ist, das andremal kein Licht brennen läßt, denn die gleiche auf eine Weise mit einem andern Körper zusammengesezte Luft wird entzündbar, hingegen bey einer andern Verbindung verliert sie die Fähigkeit ein Licht anbrennen zu lassen.

Wann das Meersalz mit dem aus metallischen Substanzen ausfliessenden Brennbaren vereiniget ist, und man Vitriolöl, welches jene angreift und auflößt, darauf gießt, so erhält man eine saure Luft, oder den elastischen Dampf, der entzündbar ist. Ist er aber mit dem aus der Schwefelleber ausfliessenden Brennbaren vereiniget, so löscht er das Licht aus.

Da nun diese Art von Verbindung, von welcher uns die Scheidekunst so viele Beyspiele aufweißt, vorhanden ist, so kann die Salpeterluft bey der Salpetersäure noch mit dem Brennbaren vereiniget seyn, ohne sich zu entzünden, und das freye Brennen des Lichts verhindern.

Aus dem gleichen Grund wird die gleiche Luft, wenn man die Art der Combination verändert, entzündet werden können, welches wirklich der Salpeterluft begegnet, wenn sie das Eisen eine Zeitlang berührt hat.

Hier nehme ich Gelegenheit meine Leser auf die Bemerkung zurück zu führen, die ich oben in Rücksicht auf die Salpeterluft gemacht habe, daß sie die Eigenschaft mit der gemeinen Luft zu gähren, verliert, wenn sie die Metalle berührt, und daß es also nothwendig ist, daß man in dem Eudiometer die Salpeterluft von der Berührung der Metalle entfernen soll. Denn, ob man schon nicht weis,

ob diese Art von Combination von dem Brennbaren, das aus den angefressenen und von der Salpetersäure, oder auf eine andre Art, verkalkten Metallen, ausfließt, hergenommen seye, so ist die Erfahrung ganz gewiß, und ich habe sie nach Priestley, der sie zuerst angestellt, mehrmal wiederholt, und wer sie wiederholen will, darf nur in eine mit Salpeterluft angefüllte Flasche eine Zeitlang ein Stück Eisen eintauchen, er wird finden, daß ein Licht in dieser Luft einigemal mit einer erweiterten Flamme brennen, das andremal einen schwachen Knall geben wird, als wenn es eine schwache entzündbare Luft wäre. Indessen muß ich hier anzeigen, daß die Salpeterluft, die eine Zeitlang von dem Eisen berührt worden, nicht allezeit diese Art von Entzündbarkeit hat; deswegen eräugnet es sich zuweilen, daß diese Luft die atmosphärische Luft nicht vermindert, aber das freye Brennen eines Lichts verhindert.

Nach dem bißher gesagten, ist die Gegenwart des Brennbaren eben so wohl als die Salpetersäure in der Salpeterluft, unläugbar. Damit man aber verstehe, wie die Salpeterluft auf die atmosphärische wirkt, so müssen wir, wie ich schon gesagt habe, die Luft des Dunstkreises, auflösen.

Allein ich kann bey der Dunkelheit der aus-schweifenden Meynungen, in welche sich alle Philosophen verwickelt haben, so wohl in Ansehung der Natur der Luft, die zum athmen geschickt ist, als auch des Ursprungs unsres Dunstkreises, den Lichtvollen Muthmassungen des lobwürdigsten Hrn. Priestley, meinen völligen Beyfall nicht versagen. *)

Die saure Luft, -- so urtheilt dieser vortrefliche Naturkenner, — oder der elastische Dampf, den man erhält, wenn man auf das mit Brennbarem vereinigte Meersalz Vitriolöl gießt, macht die Luft aus, die bald entzündbar ist, bald wahrscheinlicher Weise, ein Licht auslöscht, entweder nach der Menge des Brennbaren, mit welchem sie überladen ist, oder nach der Art, mit welcher dieses mit ihr vereinigt ist.

Die entzündbare Luft, die von der Auflösung der Metallen, vermittelst Vitriolöl, abgezogen wird,

---

*) Blos wunderliche bizarre Ideen, verdienen nur das erste mal auf die Bahn gebracht zu werden. Solche die mehr Wahrscheinlichkeit für sich haben, muß man etwas höher halten; aber niemals solche aufgeben, welche große Entdeckungen versprechen. Diderot Interpretr. de la Nature.

und die Salpeterluft selbst, die man durch ein in dem Wasser bewegtes Eisen hat einige Zeit lang berühren lassen, und entzündbar gemacht, verlieren nicht nur die Entzündbarkeit, sondern bekommen die Eigenschaft der einzuathmenden Luft, so daß ein Licht frey darinn brennen, und die Thiere bequem darinn leben können; und vielleicht wenn man den Punkt grade treffen könnte, wo die entzündbare Luft ganz von der Säure und dem Brennbaren befreyt ist, so würde sie ungemein gesund werden; allein, um dieses zu erhalten, muß man wiederholte Versuche anstellen, die ich bisher noch nicht gemacht habe, um ein sicheres Verfahren dabey an die Hand geben zu können. *)

So hängt denn die Entzündbarkeit von der Gegenwart des Brennbaren ab, und daher sezt das Wasser, mit welchem das Brennbare sehr genau verwandt ist, durch die Bewegung die entzündbare Luft auseinander, und verschlingt das

*) Fontana sagt, die Luft, in welcher ein Thier so gleich beym ersten Athemzuge getödtet werde, lasse sich durch die Salpeterluft gar nicht vermindern. Für die beste Luft aber könne man eine von Ausdünstungen reine und ventilirte Luft annehmen, vielleicht besser die sogenannte dephlogistirte Luft. **Erxleben**, phys. Bibl. IV. S. 213. **Landriani** führt weiter unten ähnliche Beyspiele an. **W.**

Brennbare, dessen Portion immer mit dem sauern Dampf vereinigt bleibt, der dadurch versüßt wird, weil die zurückgebliebene Luft nicht mehr sauer ist: ich sage, die Bewegung des Wassers sezt die entzündbare Luft auseinander; denn die entzündbare Luft verliert, bey Berührung des Wassers, ihre Entzündbarkeit nur langsam; nemlich so viel als die Ausdünstung des Wassers welche immer eine Art von Bewegung ist, anzieht, oder in sich nimmt. Daher schließt er, daß die atmosphärische Luft nichts anders ist, als ein mit dem Brennbaren vereinigter und dadurch versüßter saurer Dampf. So verhält es sich mit dem Schwefel, den man ohne Schaden, in den Magen nehmen kann, ohngeachtet seine Bestandtheile Vitriolsäure, ein starkes Corrosiv sind; denn sie werden durch das Brennbare versüßt. Der unsterbliche Chymist Stahl, hat dieses bewiesen.

Allein, es giebt eine mit der atmosphärischen Luft vereinigte fixe Luft, wie es die Elektrisirung einer Schichte-Luft, die man in ein kleines crystallenes halb mit Kalkwasser angefülltes Rohr einschließt, beweißt; man findet einige Zeit nach der Elektrisirung die Luft vermindert, und die unterstehende Kalkwassersäule durch die Wiederherstellung des Kalkwassers, welche die davon niedergeschlagene fixe Luft verursacht, weiß gemacht.

Ueberdies, ist die Gegenwart der fixen Luft in der gemeinen, durch die Verkalkung der Metalle erwiesen, weil diese nicht bewirkt werden kann, ausser die fixe Luft werde verschlungen. Man sehe den Beweis des **Lavoisier** Opusc. Chymiq. Part. 2. nach. So werden also die Bestandtheile der atmosphärischen Luft diese seyn, eine mit dem Brennbaren vereinigte und dadurch versüßte Säure und noch über dieses fixe Luft. Dieses nun vorausgesezt, wollen wir sehen, wie der englische Philosoph die Entstehung des Dunstkreises erklärt.

Die Meergewässer haben nach und nach, die Oberfläche der Erde überdeckt; von dieser steigt beständig, vermittelst der Centralwärme der Erde oder der Sonnenstrahlen ein saurer Dampf auf, (Mairan dissert. sur la glace.) Wenn sich dieser Dunst mit dem Brennbaren, das aus den Vulkanen und aus den andern in die Fäulniß übergehenden Materien ausfließt, vereinigt, so wird er dadurch versüßt, und das überflüssige Brennbare, entweder von dem Wasser, oder den Vegetabilien, womit die Erde in den ersten Zeiten der Natur häufig bedeckt war, verschluckt. Ausser dem Brennbaren, fließt noch fixe Luft aus den Vulkanen, welche sich bey der Verkalkung der Kalksäure entwickelt. Ein Theil dieser fixen Luft schwimmt in

der atmosphärischen Luft, ein anderer wird von der Fäulniß der Körper wieder hervorgebracht. *)

Da also die gemeine Luft aus einem sauern mit dem Brennbaren verbundenen, und dadurch versüßten Dunst, zusammengesezt ist, und das Brennbare mit dieser Säure eine nähere Verwandtschaft hat, als mit irgend einer andern, so wird man daraus sehen, daß die atmosphärische Luft, wenn sie der Salpeterluft beygemischt ist, sich mit der Säure der atmosphärischen Luft ver-

---

*) Eben so wird uns Amerika, zu der Zeit seiner Entdeckung von den Geschichtschreibern beschrieben. In den mitternächtlichen Theilen und in den meisten Inseln von Amerika, war die Erde mit verdorbenem, ungesundem und tödtlichem Wasser bedeckt; wenn nemlich die Sonne eine Art von Gährung daraus verursachte, so stiegen dicke mit Meersalz beschwehrte Nebel auf. Die Naturlehrer der alten Welt, sprachen dem Meersalz das Vermögen, empor zu steigen, ab; allein diese Erscheinung beweißt das Gegentheil. Man sammelt auf den Bäumen und andern Gewächsen daselbst, ein Salz, das immer von neuem entsteht, weil es in Gestalt der Dünste emporsteigt, und in Crystallen anschießt. Recherches sur les Americ. Tom. I. (Was uns Pallas in seiner fürtreflichen Reisebeschreibung durch verschiedene Gegenden des rußischen Reichs vom salzigten Thau sagt, beweißt dies noch mehr. Siehe desselben Reise, Th. I. S. 409. 426 und Th. III. S. 635. W.)

einigen, und die Salpetersäure und fixe Luft, niederschlagen werde. In der That, wenn diese Vermischung der einen Luft mit der andern, der atmosphärischen mit der Salpeterluft, in dem Kalkwasser geschieht, so wird dieses durch das Niederschlagen der fixen Luft, welche der in ihr aufgelößte Kalk wiederherstellt, ganz trüb gemacht. *)

Die Salpetersäure wird gleichfalls von der Salpeterluft, vermittelst der atmosphärischen Luft, zurückgelassen, denn wenn man in eine mit Salpeterluft angefüllte Flasche ein wenig Wasser hineinläßt, so wird dieses niemals einen merklichen Grad von Säure bekommen, ausser die Salpeterluft werde mit dem Wasser bewegt. In diesem Fall ist die Salpeterluft von dem Wasser auseinander gesezt, und das Brennbare nebst der Salpetersäure sind von dem Wasser verschlungen.

Im Gegentheil wird man ein merklich saures Wasser, ohne Bewegung bekommen, wenn man in die mit Salpeterluft angefüllte Flasche atmosphärische Luft hineinläßt, diese verbindet sich mit dem Brennbaren derselben, und macht, daß es die Salpetersäure absezt, welche sich mit dem Wasser verbindet, und ein schwaches Scheidwasser her-

*) Priestley Observ. on nitrous air p. 213.

vorbringt. Diese Beobachtung ist von **Wilhelm Beyley**, dem wir noch eine andere eben so wichtige Bemerkung zu verdanken haben, wodurch das oben angezeigte bestätiget wird, daß nemlich die Salpeterluft nichts anders ist, als gemeine Luft, welche mit dem Brennbaren vermischte Salpetersäure aufgelößt, in sich enthält, und daß, wenn man das von der Salpeterluft eingetränkte Wasser mit Feuerbeständigem Laugensalz sättiget, und es abdünsten läßt, man wahre und unterschiedene Salpetercrystalle erhält, so, wie ich auf Angeben dieses Naturlehrers viele Erfahrungen davon angestellt habe.

Noch leichter als diese Erfahrung ist der Versuch des Herrn **Priestley**, wenn man nemlich in das Gefäß, worin die beeden Gattungen von Luft sich mit einander vermischen, ein Stück flüchtiges alkalisches Salz aufhängt, so wird in dem Augenblick da die beyde Gattungen Luft aufbrausen, das ganze Gefäß mit weissen Wolken angefüllt, wann man nun diese auflößt, so sind sie nichts anders, als flüchtiges mit Salpetersäure vereinigtes Laugensalz, oder ein wahrer Salpetersalmiack.

Daß es eine solche Verwandtschaft zwischen der sauern Luft und dem Brennbaren gebe, beweißt die schnelle Auflösung der Metalle, die man hin-

einlegt, und so gar aller Materien, welche Brennbares enthalten. Daher kommt es, daß die Verminderung der gemeinen mit Salpeterluft vermischten Luft nichts anders ist, als das Niederschlagen der in ihr enthaltenen fixen Luft, die daher von dem Wasser begierig eingeschluckt wird. In der That, wenn die Vermischung in dem mit fixer Luft hinlänglich gesättigten Wasser geschieht, so wird zuweilen die Verminderung sehr gering seyn, nemlich so groß die Zerstreuung der aus dem Wasser ausdünstenden Luft ist, und nach Beschaffenheit der Brennbarkeit derselben. Dieses kann man auch sagen, wenn die Vermischung in Oel oder andern flüssigen Körpern geschieht, welche unfähig sind, die fixe Luft zu verschlucken. Aus diesem Grund muß man in dem Eudiometer keinen Merkur *) gebrauchen, weil er nicht nur ein flüssiger Körper ist, der die von der Salpeterluft abgesezte Salpetersäure angreift, sondern auch, weil er die Fähigkeit nicht hat, die fixe Luft zu verschlucken.

Es ist wahr, daß die ganze Verminderung der gemeinen Luft, nicht allein von dem Niederschla-

---

*) Fontana bedient sich des Quecksilbers bey seinen verschiedenen Eudiometern, die er in Descrizione e usi di alcuni stromenti par misurare la salubrità dell' aria. In Firenza 1775. beschrieben hat. W.

gen der fixen Luft herrührt weil die entzündbare Luft, welche durch eine lange Bewegung des Wassers, zum Athmen brauchbar wird, und darinn keine fixe Luft enthält, von der Salpeterluft vermindert wird. Die andere Verminderung kommt nach der Meynung des Doktor Priestley von der vorausgesezten Eigenschaft des Brennbaren her, kraft deren es die Dimensionen der Körper zusammenzieht. Allein der Philosoph hat keinen Beweis hinzugethan, diese Voraussezung zu bestätigen. Indessen ohngeachtet er vermuthet, daß dieses Zusammenziehen vielmehr eine von dem Brennbaren in die Luft gebrachte Leichtigkeit, als ein wirkliches Zusammenziehen sey, so wagt er es doch nicht, es völlig zu glauben: jedoch bietet die Scheidekunst viele Beweise dar, diese Erklärung, ich will sagen, diese sonderbare Eigenschaft des Brennbaren zu begünstigen. Herr Baume sagt in seiner vortreflichen Experimental-Chymie, er habe beobachtet, daß, wenn man den Rauch des glauberischen rauchenden Salpetergeists durch das Hinzuthun des Feilstaubs noch verstärkt, das Brennbare, das sich von der Auflösung dieses mit der Säure verbundnen Metalls loswickelt, ihn vermindert, ohne sein Gewicht selbst zu vermehren.

Ist die Luft worinn man Weingeist anzündet, nachmals nicht leichter? Man könnte verschiedene

Erfahrungen machen, um diese neue Eigenschaft des Brennbaren darzuthun, wenn man, anstatt Weingeist in der gemeinen Luft anzuzünden, ihn in der entzündbaren und durch die Bewegung des Wassers zum Athemholen brauchbar gemachten Luft anzünden, und sehen würde, ob ihr Gewicht sich vermehrt, oder abnimmt. Der Abbt Fontana, der erst kürzlich die Waage zu einer so merklichen Genauigkeit gebracht, könnte diese Versuche, welche der Naturlehre noch mangeln, sehr leicht und auf eine bessere Art, machen.

Indessen nehmen wir dieses Zusammenziehen für eine noch nicht genug verstandene und erklärte, doch aber gewisse Erscheinung, als sonst für etwas anders an; denn wenn man schon nicht weis, wovon eigentlich diese weitere Verminderung abhängt, so erhellet doch aus Priestleys Versuchen und auch meinen eigenen verschiedenen Erfahrunrungen, daß die ganz verderbte Luft von der Salpeterluft weder zusammen gezogen, noch vermindert wird, und je mehr oder weniger sie zum Athemholen geschickt ist, desto stärker oder schwächer die Verminderung ist. Dieses zu erklären sage ich, wenn ich mit der Salpeterluft entzündbare Luft vermische, so erfolgt keine Veränderung der Luft, welche durch die Fäulniß oder die Verkalkung der Metallen verderbt worden, oder welche sonst mit

Brennbarem

Brennbarem beschwert und gesättiget ist; denn es ist kein Grund vorhanden, warum das Brennbare, das mit der Salpetersäure vereiniget ist, sie verlassen und sich mit der verderbten Luft vereinigen sollte, während dem diese schon damit gesättiget ist.

Allein in dem Fall, da die mit der Salpeterluft vermischte Masse der gemeinen Luft, in einem Theil mehr oder weniger mit dem Brennbaren beschwert ist, so wird das Brennbare der Salpeterluft, nicht anders als grad auf den Theil der Luft wirken können, der mit dem Brennbaren nicht gesättiget ist, und also nichts als diesen Theil davon vermindern.

Wie auch übrigens die Art beschaffen seyn mag, nach welcher das Brennbare die gemeine Luft vermindert, indem man dabey nicht auf das Niederschlagen der fixen Luft sieht, so ist gewiß, daß die größere oder geringere Verminderung nach der größern oder geringern Portion, die nicht mit dem Brennbaren gesättiget ist, erfolget. Daher kann in diesem Fall, die Salpeterluft die Menge der brennbaren Bestandtheile der Luft anzeigen.

Wir müssen hier eine Erscheinung anzeigen, die von andern noch nicht bemerkt worden, daß

nemlich diese Zusammenziehung oder Verminderung der gemeinen Luft, welche von der Salpeterluft bewirkt wird, größer oder kleiner ist, nicht nur wie wir gesagt haben, je nachdem die Portion der unbrennbaren Luft, größer oder kleiner ist, sondern auch, je nach dem Verhältniß der größern oder kleinern Menge des Brennbaren, das in der Salpeterluft enthalten ist.

Auf diese Art wird man mit einer Salpeterluft, die nicht stark mit Brennbarem versehen ist, bey gleichen Umständen, ein Drittheil Verminderung von einer gegebenen Masse gemeiner Luft haben, indessen man mit einer vom Brennbaren stark angefüllten Salpeterluft zween Drittheil der gleichen Masse erhalten wird.

Ich habe mich durch wiederholte Erfahrungen überzeugt, daß die größere Verminderung der gemeinen Luft, die von der mit Brennbarem beschwehrten Salpeterluft bewirkt wird, nicht von einem weiteren Niederschlagen der noch nicht niedergeschlagenen fixen Luft, sondern ohnfehlbar von einer stärkern Zusammenziehung, die in der gemeinen Luft hervorgebracht wird, abhangt. Denn nicht nur ist das Präcipitat des wiederhergestellten Kalks, wenn man den Versuch in dem Kalkwasser macht, nicht größer, wie ich mich mit Hülfe einer Waage,

die den Unterschied von dem vier und sechzigsten Theil eines Grans anzeigt, davon überzeugt habe; sondern es wird auch, wenn man die Erfahrung in dem Quecksilber anstellt, und die andern Umstände gleich sind, von der mit mehr Brennbarem versehenen Salpeterluft eine größere Verminderung in der gemeinen Luft hervorgebracht, als von der Salpeterluft, die weniger Brennbares hat.

Nun hangt die stärkere oder geringere Brennbarkeit der Salpeterluft von mehreren Elementen ab. Für das erste hangt sie von der größern oder geringern Concentrirung der Salpetersäure, die man bey der Auflösung der Metalle gebraucht, ab; denn jemehr die Salpetersäure concentrirt ist, desto schneller geschieht die Auflösung der Metalle, und daher kommt es, daß auch die Entwicklung des Brennbaren, das von den Dünsten der Salpetersäure verschluckt wird, und keine Zeit hat, sich mit andern Körpern zu vereinigen, desto schleuniger ist.

Da überdies die größere Concentrirung der Salpetersäure nichts anders ist, als eine größere Beraubung des Wassers, mit welchem das Brennbare, wie wir schon gesagt haben, die größte Verwandtschaft hat, so trift das Brennbare, das das sich von den Metallen loswickelt, wenn man

eine mehr concentrirte Säure gebraucht, weniger Wassertheilchen an, mit welchen es sich vereiniget, und verbindet sich mit der Salpetersäure, welche der mehr mit ihm verwandte Körper ist, den es antrift.

Die Wahrheit dessen, was ich hier behaupte, wird durch folgenden Versuch auf eine bewunderns-würdige Weise bestätiget. Man bringt in ein mit Wasser angefülltes und umgekehrtes Rohr, zwo Maas Salpeterluft, die mit rauchendem Salpe-geist abgezogen worden, und in ein anderes glei-ches Rohr, zwo Maas Salpeterluft, die vermit-telst des gewöhnlichen Scheidwassers von unbenez-tem Feilstaub geschieden wird. In diese beyde Röhren thut man drey Maas atmosphärische Luft, und man wird beobachten, daß die Verminderung, welche die vom unbefeuchteten Feilstaub mit Scheid-wasser abgezogene Salpeterluft hervorgebracht hat, der Verminderung von dem rauchenden Sal-petergeist nahe kommt, welches gewiß nicht ge-schehen wäre, wenn man den Feilstaub mit Was-ser angefeuchtet hätte.

Wenn man überdieses eine mehr concentrirte Säure dazu nimmt, wie der rauchende Salpeter-geist ist, so gebraucht man eine Säure, die an und für sich mit sehr vielem Brennbaren beschwert ist, wie

Hr. Baume in seiner Chymie bewiesen hat, deswegen wird die Salpeterluft, die sich vermittelst desselben davon loswickelt, eine mit mehr brennbarem beschwehrte Säure enthalten.

Da nun die Menge des in der Salpeterluft enthaltenen Brennbaren von der Concentrirung der Säure, die man dazu gebraucht, abhangt; so folgt daher, daß man nur eine mit gleicher Dose des Brennbaren beschwerte Salpeterluft zu haben, folgendes in Anschlag bringen muß, 1) die Concentrirung der Säure 2) die Quantität derselben, 3) die Quantität des Wassers mit welchem man den Feilstaub anfeuchtet. 4) endlich die Quantität und Qualität des Eisens das man dazu gebraucht; denn ein jeder weiß, daß das Eisen von der Feuchtigkeit zerfressen, oder von der feuchten Luft in Kalk verwandelt, und eines großen Theils des Brennbaren beraubt wird, und dasselbe also der Salpeterluft nicht mittheilen kann.

Daher ist es nothwendig, daß die Naturlehrer über diese Grundstoffe und ihr Verhältnis übereinkommen. Und weil es schwer ist, die Art anzugeben, nach welcher man den Grad der Concentrirung des Salpetergeists genau bestimmen kann, so ziehe ich den Gebrauch des Scheidwassers, das man gewöhnlich verkauft, vor; denn ausser dem,

daß man es leicht bekommen kann, hat es einen beynahe gleichen Grad von Concentrirung, wenigstens bey uns in Italien. Für die andern Verhältnisse nehme man zwo Unzen Scheidwasser, eine Unze gemeines Wasser, drey Unzen Feilstaub.

Man wählt das Eisen vorzüglich vor anderen Metallen, aus mehreren Ursachen. Erstlich weil es nicht so kostbar ist. Zweytens, weil es viel Brennbares enthält. Drittens, weil es reiner ist, als andere fremdartige Substanzen. Viertens, weil es gerad dasjenige ist, das bey gleicher Masse eine größere Menge dieser Luft entwickelt.

Eben so nothwendig ist es, daß die Naturlehrer die Grenzen der Sättigung der Salpeterluft mit der atmosphärischen finden. Es scheint aus den Versuchen des Herrn Priestley, daß man zwey Drittheil atmosphärische Luft mit einem Drittheil Salpeterluft annehmen kann. Aber ich habe bey meinen wiederholten Versuchen gefunden, daß diese Grenzen der Sättigung nicht beständig sind, sondern daß sie von der Beschaffenheit der beygemischten Luft, und von der Menge des Brennbaren, oder der Entwicklung desselben aus der Salpeterluft abhangen.

Deswegen, da ich ein Maas Salpeterluft die mit rauchendem Weingeist abgezogen war, mit zwo Maas gemeiner Luft vermischt habe, so fand ich, daß sie noch eine Verminderung von zween Drittheil eines anderen Maasses gemeiner Luft leiden konnte; indessen daß ein Maas Salpeterluft, die mit gewöhnlichem Scheidwasser abgezogen, und zwo Maas gemeiner Luft vermengt war, nur noch um ein Viertheil vermindert werden konnte.

Da ich ein anderes mal zwo Maas gemeine Luft mit einer Maas Salpeterluft nahm, so fand ich, daß sie durch den Zusaz eines anderen Maasses keiner größeren Verminderung fähig war. Dieser Unterschied hangt, wie ich glaube, von der verschiedenen Beschaffenheit der Luft ab, welche man bey diesen Versuchen gebraucht; denn in dem ersten Fall hat die gemeine Luft, da sie mit mehr Brennbarem beschwert ist, weniger Brennbares von der Salpeterluft verzehrt, und ist nicht genug übrig geblieben, um sich noch zu vermindern. Da hingegen in dem zweyten Fall, die Luft nicht so viel Brennbares enthielt, so hat sie mehr Brennbares verzehrt, und nicht genug davon übrig gelassen, um weiter zu vermindern.

Da ich nun die Menge der Erfahrungen in ein Verhältnis untereinander gebracht, so glaube ich

daß man die Grenzen der Sättigung in dem Verhältnis 2 : 5 wenigstens durch Annäherung bestimmen kann; und nach diesem Verhältnis muß man die Weite der Flasche des Eudiometers gegen die Weite der Röhre annehmen.

Aus dem bisher gesagten sieht man deutlich ein, von was alle andere Verminderungen der gemeinen Luft abhangen, es sey entweder vermittelst des verbrannten Schwefels, des Hombergischen Pyrophorus, des electrischen Funkens, der Schwefelleber, des von der Salpeterluft zerfressenen Eisens; denn da das Brennbare aus allen diesen Substanzen ausfließt, so vereiniget es sich mit der Luft, schlägt davon die fixe Luft nieder, und zieht die Dimensionen zusammen.

Ich muß indessen doch gestehen, daß ich solche Erscheinungen habe, die ich aus dieser Theorie nicht erklären kann. Herr Priestley glaubt zum Exempel daß die entzündbare Luft zum Athmen geschickt wird, und in der Bewegung des Wassers ihre Entzündbarkeit verliert; denn ein Theil des Brennbaren, das sie entzündbar macht, wird in dem Wasser abgesezt, und ein Theil davon bleibt zurück, um die saure Luft zu versüssen, und sie zum Athmen brauchbar zu machen. Ich habe diese Erfahrung sehr oft gemacht; und da ich die Lac-

mustinctur auf das übrige Wasser, das zur Rectificirung der entzündbaren Luft gedient hatte, gegossen, so ist sie plözlich davon roth geworden.

Daher schliesse ich vielmehr, daß die Luft in so weit entzündbar ist, als sie Vitriol- Meersalz- Salpetersäure, die mit Brennbarem auf eine gewisse Weise vermischt ist, aufgelößt in sich enthält; daß sie durch die lange Bewegung des Wassers, worin sich daß Brennbare und die Säure absezt, der verschiedenen Säure beraubt wird. Denn nicht nur macht dieses übrig gebliebene Wasser die Farbe von der Sonnenblume roth, sondern wenn man etwas flüßiges von Alkali darauf gießt, so werden Salze hervorgebracht; ein neuer Beweiß, daß wirklich nicht verschiedene Gattungen von Luft vorhanden sind, sondern eine einige welche die Eigenschaft hat, verschiedene Körper und besonders die saure in ihrer Auflösung in sich zu halten; wenn nun diese durch sich selbst allein aufgelößt sind, so machen sie die fixe und saure Luft aus, sind sie hingegen mit dem Brennbaren vereiniget, so entsteht daraus die entzündbare Salpeterluft.

Wie nun auch die Sache beschaffen seyn mag, bleibt doch immer wenn man die Theorie des Hrn. Priestley verwerfen muß, die Wirkung der Salpeterluft auf die gemeine wahr; denn sie hangt

wie ein jeder einsieht, nicht von dieser Theorie ab, sondern man wird, wenn man in dieser voraussezt, daß sich das Brennbare mit dem sauren Dampf der gemeinen Luft vereiniget, bloß alsdann sagen, daß sich dieses Brennbare mit einem andern unbekannten Element vereinige, das noch zu finden ist: aber es wird immer wahr bleiben, daß die fixe Luft durch diese Combination niedergeschlagen und die Dimensionen der übrigen Luft mehr oder weniger zusammengezogen werden.

Eben so wird immer wahr seyn, daß die Salpeterluft sehr tauglich ist, um die Menge der in der gemeinen Luft enthaltenen fixen Luft, und des Brennbaren zu untersuchen und anzuzeigen; und daß wenn die Ungesundheit der Luft von der fixen Luft und der Menge des Brennbaren abhangt, die Salpeterluft wirklich dieselbe genau anzeigen kann. Und dieses muß noch bewiesen werden.

Wenn die atmosphärische Luft, ehe man sie einhaucht, durch irgend eine Bewegung unter das Kalkwasser oder die Sonnenblumentinctur kommt, so stellt sie den Kalk wieder her, und macht die Farbe roth: und doch war in dieser Luft fixe Luft, die von der Salpeterluft niedergeschlagen seyn konnte.

Da vielleicht einem ein Zweifel entstehen kann, daß sich der Kalk bey dem Versuch des Hrn. Priestley nicht wiederherstellt, weil das Volumen der in dem Kalkwasser bewegten Luft klein, und folglich die fixe Luft, die niedergeschlagen werden konnte, gering ist; so habe ich unter einem großen Recipienten, der über sechzig Flaschen Wasser fassen konnte, eine Flasche Kalkwasser und eine mit Sonnenblumentinctur, an ein Seil aufgehängt, und über eine Stunde nach allen Seiten bewegt; es erfolgte weder eine Erröthung, wenn ich die Sonnenblumentinctur nahm, noch eine Trübe, wenn ich das Kalkwasser gebrauchte, und doch enthielten 59 Flaschen atmosphärische Luft wenigstens zwo Flaschen fixe Luft, und zwo Flaschen fixe Luft, die in einer Flasche Kalkwasser bewegt worden, machen es so gleich trüb und stellen den Kalk wieder her, wie jeder weiß, der den Versuch gemacht hat: man kann diese Erfahrung mit weniger Unbequemlichkeit anstellen, wenn man anstatt die Luft mit dem Kalkwasser und der Sonnenblumenfarbe zu bewegen und zu vermischen, eine Flasche Kalkwasser nimmt, und eine Zeitlang mit einem Blasbalg hinein bläßt, an den ein gläsernes Rohr, welches man tief in das Kalkwasser hinein steckt, angeküttet ist.

Aber wie stellt sich, wird man mir sagen, der Kalk in dem der Luft ausgesezten Kalkwasser wieder

her? Ich antworte darauf, daß sich mit der gemeinen Luft beständig ein brennbares Wesen verknüpft, das sich an den faulenden Substanzen der Lungen der Thiere, und besonders den verbrennlichen Materien entwickelt; dieses brennbare Wesen verursacht durch seine Verbindung mit der gemeinen Luft das Niederschlagen der fixen, und diese wird von dem Kalkwasser verschlungen.

Wenn man in dem Zimmer, worin man schläft, ein Gefäß mit Kalkwasser hält, so wird man es des Morgens mit einer großen Kalkrinde überzogen finden; während dem ein anderes Gefäß das ausser dem Zimmer in der freyen Luft steht, nur mit kleinen feinen Häutchen von Kalk überdeckt ist.

In der gemeinen Luft schwimmt ausser der fixen Luft, die sich so zu sagen in dem Zustand ihrer Auflösung befindet, (wie wir in dem Anhang sehen werden) noch andere fixe Luft, die auch von dem Kalk verschluckt seyn kann, wie ich eines Tags bey einem starken Durchzug des Sirocco den Versuch gemacht, indem ich ein Gefäß mit Kalkwasser da, wo der Wind blies, hingestellt, und ein anderes mit gleichem Kalkwasser in einem wohl verschlossenen Zimmer gelassen. Nach Verfluß eines Tags sahe ich nach, und fand daß dasjenige, das dem Siroccc o ausgesezt war, auf seiner Ober-

fläche eine Rinde von wiederhergestelltem Kalk hatte, die hingegen bey dem im Zimmer verschlossenen Gefäß kaum sichtbar war; dieses beweißt nach meinem Urtheil, daß diese Winde eine große Menge schwimmenderfixer Luft fortnehmen, ausser dieser, welche ihre Feuchtigkeit in dem Stand der Auflösung erhält.

Hier nehme ich Gelegenheit den scheinbaren Einwurf des Medicus Craes zu heben, welcher voraussezt, daß das Häutchen welches über dem Kalkwasser entsteht, nichts anders als Kalk ist, welchen das kaustische Wesen hervorgebracht hat. Denn er versichert, er habe ihn nicht nur auf der Oberfläche des Gefässes, sondern auch auf dem Boden und an den inneren Seiten des Glases wahrgenommen. Aber dieses beweißt, wie mich dünkt, nichts gegen das berühmte System des Herrn **Blak**, weil wir aus den schönen Versuchen des Herrn **Margraaf** wissen, daß das distillirte Wasser doch niemals rein ist, sondern immer fremdartige Theile enthält, die von der auflösenden Wirkung des Kalkwassers auseinander gesezt seyn, und daher dem Kalk fixe Luft mittheilen, und ihn niederschlagen können. (Macbride essai. M. Meyer essais de Chymie.) Ausser diesem enthält das Wasser selbst immer eine fixe Luft und kann sie dem Kalk beymischen oder zuführen.

Wir wollen nun wieder zu der atmosphärischen Luft zurückkehren.

Die Luft, wenn sie ausgehaucht ist, hat noch über die angezeigte Wirkungen auch diese, daß sie das Kalkwasser trüb macht, und die Sonnenblumenfarbe roth färbt, wie ich dieses mehrmals versucht habe; also beschwehrt sich entweder die Luft bey ihrem Durchzug durch die Lungenflügel mit fixer Luft, oder sie verbindet sich mit einem andern Wesen, das die in ihr enthaltene fixe Luft absondert und zu Boden schlägt, und folglich muß ein solches Wesen beständig aus den Lungen ausfliessen, oder diese muß sich mit fixer Luft beschweren, welche sich unaufhörlich aus ihr loswickelt.

Allein dieses leztere erfolgt nicht; denn wenn man den Versuch des Herrn Hales wiederholt, und ein gegebenes Volumen Luft einhaucht, so vermehrt sie sich nicht nur nicht, wie es doch geschehen müßte, wenn sie noch einen neuen Zusaz von fixer Luft bekäme, sondern wenn man sie noch mit Salpeterluft untersucht, so findet man sie mit keiner größern Menge fixer Luft, als sie Anfangs schon enthielt, beschwert. Ich habe diesen Versuch auf folgende Art angestellt. Nachdem man vermittelst der Salpeterluft untersucht, wie groß die fixe Luft in der einzuathmenden Luft ist, und

damit eine Blase, die alle die Luft enthält, welche auf einmal eingeathmet werden soll, mit Hülfe einer Sprize angefüllt; so schließt man die Naselöcher wohl zu, sezt das Rohr der Blase an den Mund an, und haucht die Luft schnell ein; hierauf untersucht man mit der Salpeterluft die übrige Luft in der Blase und sieht, ob die fixe Luft darin hervorgebracht seye. Durch dieses Mittel hab ich mich so viel überzeugt, daß gar keine oder wenigstens gar nicht viel fixe Luft aus der Lungen herausfließt, und ein ganz anderes Wesen sich daraus entwickelt, welches durch seine Verbindung mit gemeiner Luft sie untauglich macht, von neuem eingehaucht zu werden. In dem Fall, daß fixe Luft beständig aus den Lungen ausfliessen soll, kann ich wirklich nicht verstehen, wie sie sich mit atmosphärischer Luft vereinigen oder vermischen kann. Denn vorausgesezt, daß die ausgehauchte Luft sehr feucht seye, so ist doch die Menge des Flüssigen, das sie bey ihrem Ausgang aus der Lunge berühren würde grösser, im Fall wirklich davon ausflösse.

Aber da diese neue Verbindung der gemeinen Luft mit diesem unbekannten aus den Lungen ausfliessenden Wesen, die in der gemeinen Luft enthaltene fixe Luft zum Niederschlagen bringt, wie wir oben bewiesen haben, da die gemeine Luft in dieser Verbindung dem Leben der Thiere und dem Brennen eines Lichts

nachtheilig wird, und nimmer zum Athmen tauglich ist, als durch eine lange Bewegung in dem Wasser (lauter Wirkungen, welche das brennbare Wesen hervorbringt;) -- so muß man hieraus schliessen, daß beständig aus den Lungen etwas Brennbares ausfließt, ja daß dieses Aushauchen eine der vornehmsten Verrichtungen dieses Eingeweids ist; dieses Brennbare schlägt alsdann durch seine Vermischung mit gemeiner Luft die fixe Luft nieder, und die Bewegung des Wassers befreyt, wie in allen anderen Fällen der Wiederherstellung einer mit Brennbarem beschwerten Luft, die gemeine Luft von demselben, und sezt sie von neuem in den Stand, anderes aufzunehmen.

Dieses Aushauchen dient vielleicht zur Abkühlung des Bluts in den Lungengefässen, wie die Alten, und nach ihnen Helvetius in den Memoires de l'Acad. 1718 bewiesen haben, ohne die Phisiologen davon zu überzeugen. Haller Element. Phisiol. Tom. III. c. 8. Sect. V.

Hieraus sieht man ein, warum, nach dem Versuch des Herrn Hales, die Luft, wenn sie eine gewisse Zeit ein- und ausgehaucht worden, nicht mehr mehr von neuem eingehaucht werden kann, ohne astmathische Erstickungen zu verursachen, weil diese Menge von Luft schon mit der ihr zukommenden

Menge

Menge des Brennbaren gesättiget ist, und folglich dasjenige, was die Lungenflügel ausleeren müssen, nicht aufnehmen kann. Aus der gleichen Ursache und nicht weil, wie Heer **Morveau** glaubt, die allzu ausgedehnte Luft die Flamme erdrückt, können Lichter unter einer wohl verschlossenen Glocke nicht brennen. Gleichfalls sind die entzündbare Luft, die Salpeterluft, die Luft von den Kohlen, überhaupt alle mit Brennbarem angefüllte Luft dem Leben der Thiere schädlich, als welche wegen der gehemmten freyen Ausleerung der Luft heftige Convulsionen, Mattigkeit, Erstickungen und endlich den Tod leiden.

Diese Verderbnis oder die Ueberladung mit Brennbarem, kann der Luft nicht dadurch benommen werden, wenn man die Luftlochblätter der Sprüzen oder Pumpen mit welcher man die Luft einhaucht, mit einem Liqueur anfeuchtet, so wie Herr **Hales** in seiner vegetable Statiks exper. 116 voraussezt, und nach welchem Doktor **Cigna** Miscel. Taurin. p. 47. Tom. I. glaubt, daß die Ursache des Tods der Thiere in einem verschlossenen Raum, von der Ursache des Erlöschens eines Lichts verschieden seye. Denn ich habe die Erfahrung des Hrn. **Hales** wiederholt, und zwar nur mit dem Unterschied, daß ich die Luft, wenn sie so erstickend wurde, daß man sie nicht mehr athmen

konnte, mit der Salpeterluft untersucht, um zu sehen, ob sie mit Brennbarem gesättiget, oder sonst ein anderes Wesen vorhanden seye, das sie zum Athmen ganz unbrauchbar gemacht, und ich habe gefunden, daß sie nicht ganz mit Brennbarem gesättiget war; denn die Salpeterluft hatte eine kleine Verminderung gelitten. Daher schlos ich, daß, da von den Lungen nicht nur ein brennbares Wesen, sondern noch flüchtiges faules Alkali oder alkalische Luft, die dem Brennen des Lichts nicht schädlich und hingegen dem Leben der Thiere wegen der caustischen Natur sehr nachtheilig ist, ausgeleert wird, daß man aus der Erfahrung des Hrn. Hales nicht recht folgert, daß die mit Brennbarem beschwerte Luft durch Hülfe der Liqueurs, welche die Luftlochblätter befeuchten, wieder hergestellt werden könne, als welche bey diesem Versuch nichts anders thun, als daß sie das faule Alkali einschlucken, und in eine Mittelsubstanz verwandeln, und daß die Probe mit dem Licht, wodurch man die verdorbene Luft untersucht, ungewis und gefährlich ist.

Daher ist das Leben der Thiere von dem Leben des Lichts nicht in dem Verstand verschieden, daß bey beyden der Ausfluß des Brennbaren vonnöthen ist, sondern weil die Thiere über dies noch eine Reizbarkeit haben, so kann ihr Tod von andern

Ursachen wie z. B. der Wirkung der faulen Alkali, die auf das Nervensystem wirken, herrühren.

Gesezt nun, daß die Lunge dieses Brennbare ausleeren, und in der Luft absezen muß, so wird die Luft mehr oder weniger zum Athemholen tauglich seyn, je nachdem sie eine größere oder kleinere Menge dieses Brennbaren in sich enthält, und so auch umgekehrt.

Man könnte daher eine lange Folge von Beobachtungen machen über die verschiedene Quantität des Brennbaren, das nach Beschaffenheit des menschlichen Körpers davon ausfließt, so wie Hr. Santorius eine Vorschrift davon gegeben. Denn ich habe in wiederholten Erfahrungen gefunden, und kann diesen zu Folge versichern, daß die Menge des Brennbaren nach dem verschiedenen Zustand des Körpers, aus welchem sie ausfließt, verschieden ist, so daß man aus dem Zustand der Luft den Zustand des Körpers von dem sie ausgehaucht worden errathen, und mit dem Eudiometer, in vielen Krankheiten den Zustand des Kranken weit besser und sicherer bestimmen könnte, als bey dem Gebrauch des Thermometers, wie Herr Santorius sich geschmeichelt hat.

Es läßt sich daher mit Vergnügen hoffen, daß die philosophischen Aerzte wichtige Vortheile für die Unterscheidungszeichen der Krankheiten hieraus ziehen werden, um dadurch ein neues Feld zu Beobachtungen zu eröfnen; und um nichts zu unterlassen, was ich nur immer gemeinnüziges hierüber sagen kann, so will ich die Bemerkung machen, daß ich mehrmals die Erfahrung richtig befunden, daß die Menge des von den Lungenflügeln abgehenden Brennbaren zur Zeit der Verdauung größer ist: entweder weil sich dieses von der Auflösung der Körper in größerer Menge loswickelt, oder weil alsdann die Bewegung der Muskeln des Geblüts stärker ist; die Sache selbst ist gewis, und ich habe mehrmalen den Versuch auf folgende Weise gemacht. *)

Nachdem ich zuerst den Grad der Gesundheit der Luft in einem Zimmer untersucht, und alle Oefnungen desselben wohl verschlossen hatte, so hielt ich mich noch in demselben auf, und gieng vor dem Mittagessen eine halbe Stunde darinn spaziren; nach Verfluß dieser Zeit untersuchte ich die Luft in dem Zimmer, und fand sie um ein Vier-

---

*) Ich will hier eine Bemerkung des Hrn. Katerdorf beysezen -- von der L ft, deren Umlauf unterbrochen ist -- je wärmer die Thiere sind, eine desto größere Menge des Brennbaren geben sie von sich.

theil mehr mit Brennbarem beschwert; hierauf öfnete ich alle Zugänge der Luft in dem Zimmer, und gieng nicht mehr hinein, bis ich mich satt gegessen, und etwas mehr als sonst getrunken hatte, so daß ich wirklich etwas vom Magendrücken empfand, (die Theologen werden mir diese unschuldige Unmäßigkeit zu gut halten.) nachdem ich wider alle Zugänge in dem Zimmer verschlossen, so gieng ich wie zuvor eine halbe Stunde auf und ab, untersuchte die Luft mit dem Eudiometer, und fand sie um ein Drittheil mehr mit Brennbarem beschwert.

Diese Beobachtung giebt dem Rath des Herrn Gardane *) einen großen Werth, daß man sich auf Reisen nicht so gleich nach dem Essen in der Kutsche einschliessen solle, ohne die Fenster herunter zu lassen: man könnte mit wenigen Kosten an einer Ecke in der Kutsche einen Luftschwinger oder Ventilator, wie ihn Hr. Desaguiliers angegeben, befestigen, so daß er durch die Bewegung des Wagens mit in Bewegung gebracht würde. Dieses Instrument könnte viele unglückliche Wirkungen verhüten, besonders wenn man bey Nacht reiset, wo man oft genöthiget ist, ein Licht anzuzünden.

---

*) Avis au peuple sur les asphixies. Paris. Dieses Buch ist voll von vortreflichen Anzeigen, die bey vielen Gelegenheiten von großen Nuzen seyn können.

Gerne hätte ich diese Beobachtungen ausgeführt, allein da sie Zeit, Bequemlichkeit, und Gesundheit -- lauter Vortheile, die mir bis izo mangeln --- erfordern, so will ich noch warten, bis ich mich in glücklicheren Umständen als gegenwärtig, befinden werde.

Nicht allein von der Quantität des Brennbaren, sondern auch von der Quantität der in der Luft enthaltenen fixen Luft hangt ihre Ungesundheit ab.

Es wird vielleicht einem sonderbar vorkommen, daß ich hier die gewöhnliche angenommene Meynung zu bestreiten wage, daß die in der gemeinen Luft enthaltene fixe Luft so gar nicht der Grundstof der Gesundheit, sondern vielmehr der Ungesundheit seye: allein ich hoffe, daß derienige der mir so viel Aufmerksamkeit schenkt, als die Sache erfordert, endlich gleicher Meynung über einen so wichtigen ja von keinem Naturforscher untersuchten Punkt seyn wird. Denn ob wohl der berühmte Herr **Priestley** in seinem Brief an den Präsidenten **Pringle** einige Trugschlüsse des Hrn. Alexandri über diese Sache widerlegt hat, so scheint es doch, weil er daselbst nur von der Verderbniß der aus faulen Wassern ausdünstenden oder von der Benuzung derselben angesteckten Luft redet,

nicht daß er in diesem Brief die Ungesundheit der mit gemeiner Luft vermischten fixen Luft untersucht habe; die Verderbnis der Luft, die von faulen Wassern verursacht wird, kommt nicht allein von der in ihr schwimmenden fixen Luft, sondern vorzüglich von dem Brennbaren her, das aus verdorbenen Wassern ausfließt.

Wirklich hat Herr **Priestley** bey der zwoten Auflage seiner Beobachtungen, alle diejenige, die diese vorausgesezte Gesundheit wahrscheinlich machen könnten, unberührt gelassen, so gar in dem zweyten Theil p. 183 Observations on common air made noxioûs bestätiget er es.

Und gewiß betrügt sich dieser vortrefliche Naturforscher nicht gänzlich, wann er voraussezt, daß die vom Kalkstein vermittelst des Vitriolöls abgezogene fixe Luft, die von dem Athem der Thiere oder der Fäulnis verderbte Luft wiederherstellen könne. Allein da er sich vorstellt, daß die Schärfe der fixen, durch dieses Verfahren abgezogenen Luft, nicht von der Vitriolsäure abhangt, so kann er daher nicht vermuthen, daß jede Verbesserung, die in der vom Aushauchen oder der Fäulnis verdorbenen Luft hervorgebracht wird, gänzlich die Wirkung der fixen vitriolischen Luft seye, wodurch das faule Alkali sein Uebergewicht verliert, und

eine Mittelsubstanz wird. Denn, wie wir schon gesagt haben, die Verderbnis der ausgeathmeten Luft entsteht nicht nur von der Verbindung des Brennbaren, das aus den Lungen abgeht, sondern noch von einer Art alkalischer Luft, oder einer Art flüchtigen Alkali, das Herr Priestley sonst einen faulen Ausfluß aus den Lungen nennt, der bey dem Athem durch seine caustische Natur die Lungen sticht und reizt, und den rauhen Husten vermehrt, welcher die Thiere und besonders diejenige, deren Lunge von einem dünnen, zarten Gewebe ist, beschwert, wenn sie diese Luft lange athmen. Eine traurige Erfahrung überzeugt mich jeden Tag davon allzusehr. Nur können diese flüchtige Alkali durch die mit Vitriolöl oder jeder anderen dazu tauglichen Säure abgezogene fixe Luft, Mittelsubstanzen werden, und daher ein Vitriol- oder Salpetersalz-Salmiack entstehen. Dieser Versuch ist leicht, und scheint meiner Meynung nach sehr brauchbar, die wichtige Frage aufzulösen, ob die Säure der fixen Luft von der Gegenwart der Säure, mit welcher sie von dem Kalkstein abgeschieden ist, herrühre, oder ob sie an und für sich sauer seye, wie man insgemein voraussezt. *)

---

*) Diese Erfahrung erklärt ungemein gut, wie heilsam die fixe Luft in einigen Krankheiten ist, weil sie nicht nur die Körper, die in einem Zustand der Fäulnis sind, dadurch wieder herstellen wird, daß sie ihnen wie-

Man ziehe vermittelst des Vitriolöls vom Kalkstein fixe Luft ab, (die ich daher inskünftige um mehrerer Kürze willen vitriolische fixe Luft nennen will,) und fülle damit die Flasche; wenn man eine alkalische Luft hineingelassen, und beyde Gattungen von Luft untereinander gemischt, so wird man an den inneren Wänden der Flasche lange und feine Crystalle beobachten, die einander in Gestalt eines Nezes durchschneiden. Hierauf sammle man diese Crystalle, und löse sie auf; man wird finden daß sie ein wahres vitriolisches Salzsalmiack sind, dem der Chymist Glauber eine so große Kraft beylegt.

Man verändere diesen Versuch, und anstatt die fixe Luft mit Vitriolöl abzuziehen, ziehe man sie mit Salpetergeist ab, und vermische sie mit alkalischer Luft; man wird daher feine Crystalle erhalten, welche, wenn sie einem gewissen Grad der Wärme ausgesezt werden, auch ohne den Beysaz eines fremden Brennbaren verpuffen, auf eben die Art wie es bey dem Salpetersalzsalmiack geschieht.

---

der fixe Luft beybringt, oder blos nach Art der zusammenziehenden Arzneymittel auf sie wirkt, wie Hr. Macbride annimmt; sondern auch weil sie auf die faule Alkali wirkt, und daher Mittelsalze erzeugt, wodurch die Crisis bey der Abnahme und Linderung dieser Krankheiten entschieden wird.

Wiederholt man diese Erfahrung mit andern Säuren, so erhält man verschiedene Crystallen.

Ein entscheidender Beweis von diesem ist die verschiedene Säure, welche die fixe Luft hat, je nach Beschaffenheit der Säure, mit welcher sie abgezogen worden. Diese Verschiedenheit ist so merklich, daß die gleiche Menge fixer Luft, die mit Vitriolöl abgezogen worden, eine gegebene Menge Lacmustinctur roth färbet, indessen daß die gleiche Menge fixer Luft, die mit Citronensäure, oder jeder andern schwächern Säure aus dem Pflanzenreich abgezogen wird, keine Erröthung hervorbringt; und so verschwindet der Einwurf derjenigen, die voraussezen, daß die fixe Luft an und für sich sauer seye, weil die fixe Luft, welche von dem gährenden Wein abgezogen wird, die gewis keine Vitriolsäure enthält, doch die Farbe roth macht. Denn aus diesen angeführten Versuchen ist klar, daß die Pflanzensäure in dem Fall, da die Weine gähren, die Säure hervorbringt, wie bey der Auflösung des Kalksteins, das Vitriolöl die Säure in der vitriolischen fixen Luft hervorbringt: und wer blos durch den Geruch die Verschiedenheit der Säure, mit welcher die fixe Luft verbunden ist, empfinden will, darf sie nur mit rauchendem Salpetergeist abziehen, so wird er die fixe Luft spüren; wenn sie sich davon loswickelt, so nimmt sie den

eckelhaften Geruch von dem Rauch des Salpetergeists so stark an, daß er sie nicht leicht von der Salpeterluft unterscheiden können wird: oder er ziehe sie mit Citronensäure ab; die daher entstehende fixe Luft wird gerad den merklichsten Geschmack von dieser Säure haben, und das davon bis zur Sättigung eingetränkte Wasser, wird einen wohlschmeckenden Citronensaft, oder eine Limonade geben, deren Gebrauch vielleicht in einigen Krankheiten angenehmer und nüzlicher seyn wird, als ein jedes anderes säuerlichtes Wasser.

Ich habe noch eine schöne Anzahl von Versuchen über die verschiedenen Crystallisationen der Salze, welche nach dem Urtheil der berühmtesten Chymisten noch nicht genug ins Licht gesezt sind. Folgendes Phänomen hat mich auf diese Erfahrungen geleitet. Nachdem ich ein großes gläsernes Gefäß, daß man insgemein Quadrettone nennt, mit fixer Luft angefüllt, und alkalische Luft hineingelassen, um die Salze des Smeth zu bekommen, so verschloß ich es hermetisch, und ließ es der frischen Luft ausgesezt, um die Entstehung der Salze zu erleichtern. Nach Verfluß weniger Minuten hörte ich in dem nahen Zimmer einen heftigen Schlag: ich lief hinzu, und fand eine Quadrettone in verschiedene Stücke gesprungen, und lange und feine Crystalle, die auf den Bruchstücken

angeschossen waren. Dieses befremdete mich, und ich glaubte Anfangs daß, da ich noch warme alkalische Luft in das Gefäß hineingelassen, und es auf einer einigen Seite der frischen Luft ausgesezt, die plözliche ungleiche Erkältung die Ursache davon seye; daher nahm ich so gleich ein anderes geviertes Gefäß, erwärmte es nach und nach; und sezte es auf einer Seite der frischen Luft aus; allein es zersprang; daher schloß ich, daß dieses Phänomen von der Erzeugung der Salze abhangen müsse; und da ich in Hales gelesen hatte; daß die Salze eine sehr beträchtliche Menge Luft enthalten, so vermuthete ich, daß die Crystalle bey ihrer Entstehung sehr viel davon in sich schlucken, und daß dieses der Grund warum die Erzeugung der Salze, ohne den Beytritt der Luft, ganz gewis unmöglich ist.

Voll von diesem Gedanken, lies ich in ein Gefäß fixe und alkalische Luft hinein, und nachdem ich eine gebogene Röhre angeküttet, sezte ich sie in das Queckfilber und sahe mit Vergnügen, daß je nachdem die Salze entstunden, das Queckfilber in der Röhre stieg.

Um diese Erfahrung recht genau anzustellen, muß die der Retorte mitgetheilte Wärme sehr gelind seyn; denn wenn die alkalische Luft ganz

warm herauskommt, so geht sie warm in den Recipienten der fixen Luft hinein, und, anstatt die Crystallisation zu befördern, zernichtet sie vielmehr dieselbe, indem sie die Salze auflößt, oder schmelzt, wenn sie wirklich an den innern Seiten des Recipienten in Crystallen anzuschiessen anfangen.

Sehr gut ist es, wenn man, diese Unbequemlichkeit zu vermeiden, das Feuer in der Retorte mäßiget, oder den Recipienten der fixen Luft in frischem Wasser behält, oder, welches vielleicht noch besser ist, ihn blos mit frischem Wasser anfeuchtet, und einem starken Zug der Luft aussezt, ich sage, es ist vielleicht besser, weil die Naturlehrer, der Erfahrung des Hrn. Cullen zu Folge, wissen, daß die Ausdünstung den ausdünstenden Körper mehr abkühlet, als das Eis selbsten.

Es scheint mir also keine Erfahrung entscheidender als diese, um zu beweisen, daß in der vitriolischen fixen Luft Vitriolsäure vorhanden seye; daher glaube ich, daß, wenn man diese Versuche ausführt, wichtige Entdeckungen in diesem neuen Theil der Chymie gemacht werden können.

Man begreift über dieses, welchen nüzlichen Einfluß die Menschen von dem Abrauchen des Essigs erwarten können, da dieses allein auf die fau-

len flüchtigen Alkali wirken, sie in Mittelsubstanzen verwandlen, und also alles was um sie herum ist, reinigen kann. Deßwegen konnte die Luft in der Redoute des Schauplazes, die man in den lezten Tagen des Carnavals eben so angesteckt fand, als die Luft bey den Gräbern, blos durch das Rauchen, ohne eine stärkere Säure, zum Theil wiederhergestellt werden. Wir wollen nun wieder von der Ungesundheit der fixen Luft reden.

Da die in der atmosphärischen Luft enthaltene fixe Luft, in dem Fall, wo sie auf die flüchtigen faulen Alkali wirken kann, größtentheils von der Fäulnis der Körper entstanden ist, so ist ihre Säure nur schwach, und die Verwandlung der flüchtigen Alkali in Mittelsubstanzen kann also auch nicht stark seyn. Ich sage -- in dem Fall, da sie auf die flüchtigen Alkali wirken kann -- denn es ist noch nicht erwiesen, daß die mit der atmosphärischen Luft verbundene fixe Luft sich von dieser befreyen und mit den faulen alkalischen Theilen vereinigen, und das Gleichgewicht wieder herstellen kann, ja es scheint mir, und ich glaube, es beweisen zu können, daß die fixe Luft vermittelst der Feuchtigkeit der Luft, mit der atmosphärischen vereiniget wird, denn man könnte nicht begreifen, wie die fixe Luft, mit welcher man ein Gefäß anfüllt, und der atmosphärischen Luft aussezt, die wenigstens von glei-

chem Gewicht, wo nicht leichter ist, als die fixe Luft, (Bucquet Exqu. Phil. Priestley. loc cit. Sect. 1. Part. 1.) von derselben in kurzer Zeit ganz aus dem Gefäß verjagt werden kann, während dem daß andere Gattungen von Luft, ob sie schon ein wenig leichter sind, als die atmosphärische, ganze Monate in offenen Gefässen stehen können, ohne von ihr daraus verdrungen zu werden.

Ich habe verschiedene Versuche hierüber angestellt, welche beweisen, daß die Feuchtigkeit der Luft, mit welcher wie jeder weiß, die fixe Luft eine große Verwandtschaft hat, Schichtenweis die fixe Luft verschluckt, und sie, so zu sagen, in dem Zustand der Auflösung mit sich fortnimmt. *)

Nachdem ich zwey gleiche Gefässe, das ist solche, die eine gleiche Weite und Oefnung hatten, mit fixer Luft angefüllt, so stellte ich das eine in einen ziemlich feuchten, das andere in einen weniger feuchten Dunstkreis, so wie es nach dem sonst nicht so genauen Hygrometer des Herrn Lambert (Memoires de l'Academie de Berlin) angegeben war.

*) Vielleicht ist die fixe Luft noch durch andere Bande mit der atmosphärischen verknüpft; allein es ist unwidersprechlich, daß die Feuchtigkeit der Luft das vornehmste Band ist.

Nach Verfluß einiger Tage sah ich nach, und fand, daß die Luft des Gefässes, das der trockenen Luft ausgesezt war, ein Licht nur in einer gewissen Tiefe frey brennen lies, während dem daß die andere Luft es in jeder Tiefe ungehindert brennen lies. Wem kann man diese Verschiedenheit zuschreiben, als der verschiedenen Menge der in der Luft enthaltenen Feuchtigkeit?

Ich habe mich durch eine andere Erfahrung ferner davon überzeugt, daß die fixe Luft, die aus dem damit beschwängerten Wasser ausdünstet, immer mit Feuchtigkeit beschwert und gesättiget ist. Ich füllte zwey Gefässe von gleichem Innhalt und Oefnung, und zwar das eine mit gemeiner Luft, das andere mit Wasser, das mit fixer Luft vermischt war, und stellte unter beyde zwey Hygrometer des Herrn **Lambert** in gleicher Entfernung; ich beobachtete hierauf, daß die Feuchtigkeit, die aus dem mit fixer Luft beschwängerten Wasser ausdünstete, grösser war, als die in dem andern Gefäß. Aus dieser Erfahrung fliesset nun diese Folgerung, daß die Menge der in der atmosphärischen Luft enthaltenen fixen Luft, die Quantität der Feuchtigkeit derselben und eben so auch das Gegentheil von diesem anzeigen kann. Für das andere, daß die Feuchtigkeit der Luft, welche schon mit fixer Luft gesättiget ist, nicht mehr im Stand

ist,

ist, diejenige noch einzuschlucken, die durch das Ausdünsten aussließt. Für das dritte daß die feuchte Luft, wie bey dem Scirocco und in den Ländern, die mit faulen unbeweglichen Wassern überdeckt sind, nicht nur deswegen schädlich ist, weil sie die Fibern erweicht, und schlapp macht, sondern auch weil sie eine größere Menge fixer Luft enthält, wie mich wiederholte Versuche, die ich über den Scirocco in diesen lezten Monaten angestellt, darinn bestätiget haben.

Alle die Ursachen werden also die Gesundheit der Luft vermehren, welche ihr die Feuchtigkeit benehmen, wie zum Beyspiel starke Plazregen, welche nicht nur den Zustand der Luft verbessern, indem sie derselben ihr Brennbares hinwegnehmen, sondern auch noch dadurch, daß sie die Feuchtigkeit derselben niederschlagen. Eben so ist es mit dem Wachsthum der Pflanzen beschaffen. Hingegen alle die Ursachen, die die Feuchtigkeit vermehren, machen auch die Luft ungesünder. Daher kommt es, daß man in der Sonnenhize, worinn die Ausdünstung sehr groß ist, besonders in den von Wassern befeuchteten Ländern, eine erstickende Hize mit Mattigkeit und Mangel des Appetits empfindet. *)

*) In dem Journal des Abbt Rozier Tom. IV. 1774

Aber man sagt, und dies ist der Grund des Herrn Alexandri in seinem experimental essai, die fixe Luft seye nach den gelehrten Entdeckungen des Herrn Macbride, nicht nur kein Gift, sondern in vielen Krankheiten das bewährteste Mittel: also wird eine von derselben beschwängerte Luft denenjenigen, die Anfälle von Krankheiten haben, nicht nur nicht ungesund, sondern heilsam seyn. Wirklich sehen wir, daß von allen klugen Aerzten mit Erfolg verordnet wird, man solle eine dicke Luft, vorzüglich vor einer jeden andern und feinern für sehr heilsam gehaltenen, einathmen.

Man antwortet auf diesen scheinbaren Einwurf erstlich das, was Herr Priestley in seinen Versuchen die in die Transactionen eingerückt sind, herausgebracht hat, und durch welche völlig bewiesen wird, daß die von faulenden Wassern berührte oder ausfliessende Luft, einen solchen Grad von Verderbnis hat, daß sie den Thieren höchst schädlich ist.

---

vom Monat August sind ich eine sinnreiche Erklärung von den Abänderungen des Barometers, die auf diesen Grundsäzen beruhet. Würde man die eudiometrische und barometrische Versuche in eine Parallele sezen, so würde das, was in dieser Abhandlung nur Hypothese ist, vielleicht erwiesen werden. Einige neuerdings angestellte Versuche machen mir diese Erklärung wahrscheinlich, daher wäre es nöthig, daß sie mit mehr Fleiß und schärferer Beobachtung ausgeführt würde.

Für das andere wenn man auch voraussezt, daß die in der atmosphärischen Luft aufgelößte fixe Luft, die Fäulnis der Körper entweder aufhalten, oder verbessern könne, so glaube ich doch nicht, daß sie, wenn sie in Verbindung mit der atmosphärischen Luft in die Lungen hineinkommt, daselbst heilsame Wirkungen zurücklässe oder verursache, denn man kann, wie ich es sehr oft versucht habe, die atmosphärische Luft durch keinerley Bewegung des Wassers dazu bringen, daß sie die fixe Luft absezt, eben weil sie mit der Feuchtigkeit der Luft verbunden ist; es kann also geschehen, und geschieht würklich; daß die atmosphärische Luft, wenn sie auch noch so sehr mit fixer Luft beschwängert ist, durch die flüßigen Theile hindurchgeht und sie berührt, ohne davon verschluckt zu werden. Allein man nehme für einen Augenblick an, daß sich diese fixe Luft bey ihrem Durchgang durch die Lungen daselbst niedersezt; wie kann der Speichel und andere flüßige Substanzen, welche die Verdauung bewirken, eine Gährung hervorbringen und die Speisen auflösen, wenn er mit fixer Luft gesättiget ist?

Da es nach den schönen Erfahrungen des Hrn. **Macbride** in seinem Essai on the fermentation on the alimentary mixture ausgemacht ist, daß ein großer Theil des Mechanismus der Verdau-

ung in den ersten Canälen, von der caustischen Natur des Speichels bewirkt wird, als welcher die fixe Luft der Körper sehr begierig aufnimmt, wie kann dann diese flüssige Substanz die Verdauung noch befördern und bewirken, wenn ihr das caustische entzogen wird?

Deswegen glaube ich, daß auch in dem Fall wenn die atmosphärische Luft die fixe Luft in der Lungen absezt, sie vielmehr aus diesem Grund ungesund seye, als sonst aus einem andern. Allein damit will ich nun nicht behaupten, daß der Speichel gar nichts von dieser Luft einschluckt. Vielmals und besonders wenn die Luft durch den Wind in Bewegung gebracht wird, ist sie aufgelößt und der Feuchtigkeit der Luft einverleibt, und schwimmt in ihr, wie der bewegte Sand in den Flüssen schwimmt, und alsdann kann sie gar wohl in ein flüssiges Wesen hineindringen, sich daselbst absezen und die bekannte Wirkungen des Mangels des Appetits, Mattigkeit, Erbrechen, Eckel verursachen, die wir empfinden, wenn die mit schwimmender fixen Luft beschwerte Südwinde wehen. Verschiedene Erfahrungen haben mich hievon überzeugt. Allein ich sage nur so viel, daß wenn diese Ursachen ihren Einfluß nicht äussern, der bloße Durchzug der atmosphärischen Luft durch die Lungen nicht machen kann, daß die fixe Luft sich daselbst absezt.

Die fixe Luft verderbt über dieses die zum Athemholen geschickte atmosphärische Luft durch ihre Verwandtschaft mit dem Brennbarem; (Priestley loco cit. Part. 2. Sect. 1. & fixed air;) so daß die atmosphärische Luft, die mit einer gegebenen Menge der fixen Luft beschwert ist, die nemliche bleibt, als wenn sie mit einer gleichen Dosis des Brennbaren beschwert wäre.

Es sind viele Erfahrungen von der geringen Verwandtschaft des Brennbaren mit der fixen Luft vorhanden, das Auslöschen eines Lichts, das in dieselbe gestellt wird, die langsame Wirkung der Electricität auf dieselbe, und endlich der schnelle Tod der Thiere. Der Tod der Thiere kann daher entstehen, daß die Lunge sie begierig verschluckt, wie Herr Lavoisier ganz wohl bemerkt. *)

*) Man sieht leicht ein, daß das elastische Flüßige der aufbrausenden Körper gar nicht zu den Verrichtungen des animalischen Lebens geschickt ist; daß es die Lungenflügel nicht so aufblasen kann, wie die Luft die wir athmen, denn dieses flüßige Wesen wird von dem Wasser und andern Liqueurs verschluckt, so daß es sich mit ihnen figirt, und seine Elasticität verliert. Eine natürliche Folge, die daraus entspringt, ist diese, daß da die innere Theile der Lungen aus den feuchten Häuten der Gefässe bestehen, durch welche beständig wässerigte Dünste durchschweissen, das Spiel der Lungen durch den Man-

Ich könnte zu diesen Beobachtungen noch andere Versuche hinzuthun über die verschiedene Eigenschaften der künstlichen Luft in Rücksicht auf die Fortpflanzung des gemeinen Feuers, wie auch über die Theorie des Feuers in seinem figirten Zustand, und beweisen, wie die Gegenwart der fixen Luft in der gemeinen in die animalische Wärme ihren Einfluß äussert. Allein da diese vermuthete Theorie, die von Herrn Fränklin, Macquer, Baume, auf die Bahn gebracht werden, nicht in das Licht gesezt ist, das sie verdient, so wird man die Anwendung, die man davon in Rücksicht auf die thierischen Verrichtungen machen könnte, nicht völlig verstehen, deswegen behalte ich mir dieses auf eine bessere Gelegenheit vor, und begnüge mich izo blos damit, daß ich die Naturforscher aufmuntere, die Natur eines so wichtigen Elements tiefer zu untersuchen, und in die betrügliche und scheinbare Theorie des Herrn Börhaave, die eine Verbesserung verdiente, ein Mistrauen zu sezen.

Ich antworte auf den andern Theil des Einwurfs, indem ich bemerke, daß, wenn es zu weilen geschieht, daß ein schwächlicher Körper, das

---

gel des elastischen Flüssigen unterbrochen, und sie zusammengedrückt und welk werden muß. Lavoisier Opusc. Chymique 2 Part. 30.

Opfer eines unordentlichen Lebens seine traurige Tage noch länger in einer dickeren Luft dahin schmachtet, dieses nicht der Gesundheit *) dieser Luft zuzuschreiben ist, sondern gewis dieser Ursache, weil in dieser Luft das Wetter nicht so unbeständig und windig, und die lachende und angenehme Gegenden vielleicht ein unordentliches unvorsichtiges Leben begünstigen.

Ueberdies verhält es sich nicht so, daß kluge Aerzte in diesen Krankheiten das Einathmen der Luft der Reisfelder verordnen, sondern nur die Luft der Wiesen, welche zwar feucht aber weder mit dem Brennbaren, noch der fixen Luft beschwert ist, wie ich den Versuch davon gemacht habe. Dieses ist gerad die Meynung der aufgeklärtesten Aerzte, und besonders des Hrn. Tissot, in seiner Abhandlung über die Selbstbefleckung Art. 3. Sect. 10. „Die Schwachen haben die Hülfe einer reinen Luft „nöthiger, als die andere: sie ist ein Hülfsmit„tel, das ohne die Hülfe der Natur, ohne An„wendung ihrer Kräften wirkt (vielleicht ist es das

*) Es ist nicht immer, wiewohl meistens wahr, daß die insgemein so genannte dicke Luft am meisten mit Brennbarem und fixer Luft beschwert ist. Die Luft der Wiesen enthält davon nur sehr wenig.

„ einige) also liegt sehr viel daran, genau dar„ auf zu sehen.“

Dieser große Naturkenner rathet daher, daß man in die Zimmer der Kranken oft Luft hineinlasse, indem man nicht nur ein Fenster oder eine Thüre, sonden alle Zugänge öfnet, und einen Strohm frischer Luft hereinzieht. Allein da dieses öfters sehr unbequem seyn kann, so würde der Gebrauch eines Luftziehers von großem Nuzen seyn. Dieser könnte unaufhörlich den Dunstkreis verändern, und weniger verdorbene Luft vermittelst eines hohen Rohrs, das über die unten stehende Häuser hervorragt, und die Luft von dem höchsten Punkt des Dunstkreises aufnimmt, in die Zimmer führen. Alsdann würden wir sehen, wie man mitten in der angesteckten Luft einer volkreichen Stadt, wo Handwerker und Künste dick beysammen sind, eine heilsame Luft einathmet, die die unglückliche, aber nun einmal nothwendige Lage des gesellschaftlichen Menschen verbindet. *)

*) Wenn man die gesunde Leibesbeschaffenheit der Wilden, wenigstens deren die wir noch nicht mit unsern starken Getränken verdorben haben, ansieht, und weiß, daß sie keine Krankheiten, sondern nur Wunden oder das Alter empfinden, so sollte man leicht glauben, daß eine Beschreibung der Krankheiten im gesellschaftlichen Leben ein Verzeichnis der menschlichen Krankheiten überhaupt wäre. Roußeau.

Da man nun so viel wahrgenommen, daß die Ungesundheit der Luft besonders von der Menge der in ihr enthaltenen fixen Luft und des Brennbaren abhangt, und daß die Salpeterluft die Menge der in der gemeinen enthaltenen fixen Luft anzeigen kann; so bleibt mir noch zu beweisen übrig, daß die Menge des Brennbaren in der gemeinen Luft durch die Salpeterluft angezeigt werden kann.

Die mit Brennbarem ganz beschwehrte Luft, kann in was für einer Verhältnis man sie auch mit der Salpeterluft vermischt, weder von ihr vermindert, noch zusammengezogen werden. Im Gegentheil, je weniger die Luft mit dem bemeldten Brennbaren beschwehrt ist, desto mehr kann sie zusammen gezogen werden. Deswegen wird die entzündbare Luft, wenn sie durch das lange Bewegen in dem Wasser zum Athmen brauchbar gemacht worden, der Zusammenziehung von der Salpeterluft fähig.

Ich glaube daß dieses auf folgende Art geschieht: ich seze voraus, daß ein Theilchen der atmosphärischen Luft mit Brennbarem so gesättiget werden kann, daß es nicht mehr davon aufnehmen kann, und daß es durch die Sättigung den größten möglichen Grad der Zusammenziehung

leidet; daraus wird man nun sehen, daß je eine größere Anzahl dieser Theilchen in einem gegebenen Volumen von Luft enthalten seyn wird, desto größer auch die Zusammenziehung seyn muß, die dieses Volumen bey seiner Vereinigung mit dem Brennbaren leidet: nun aber kann, wie wir schon gesehen haben, dieses Brennbare, der atmosphärischen Luft von der Salpeterluft mitgetheilt werden, und folglich kann die Salpeterluft die Menge der nicht mit Brennbarem versehenen Theile, die in dem Volumen der Luft enthalten sind, anzeigen.

Dieses nun vorausgesezt, daß man weiß, daß in einem gegebenen Volumen Luft 3 s. von 12 Cubiczoll, 3 Cubiczolle fixer Luft enthalten, und daß es mit Salpeterluft vermischt, um 6 Cubiczoll vermindert werde, so wird man sagen, daß in 12 Cubiczollen atmosphärischen Luft, 3 Cubiczolle fixer Luft und 3 Cubiczoll mit Brennbaren gesättigter Luft, und 6 Cubiczoll gesunder Luft seyen, nemlich immer in dem Fall, wenn es wahr ist, daß ein Theilchen Luft, das des Brennbaren völlig beraubt ist, bey seiner Verbindung mit demselben um die Helfte zusammengezogen wird, wovon jedoch noch nicht erwiesen ist, daß es in diesem Verhältnis erfolge.

Allein da wohl zu vermuthen ist, ja ich halte es für zuverläßig --- daß die von dem Brennbaren völlig freye Theilchen der Luft, eine beständige unveränderliche Grenze der Sättigung haben, wenn sie sich mit einer gegebenen Quantität des Brennbaren vereinigen; so können wir die Salpeterluft als einen sichern Probierstein der Gesundheit der Luft ansehen, ohne die Grenze, die an und für sich immer gleich ist, ganz genau zu wissen.

Es kann sich ein andermal zutragen, daß 12 Zoll atmosphärischer Luft 5 Cubiczoll fixer Luft, und einen Cubiczoll mit Brennbarem gesättigter Luft enthalten, und daß also diese 12 Cubiczoll, wenn sie mit Salpeterluft vermischt werden, eine Verminderung von 8 Zoll leiden, *) und ein andersmal können 12 Zoll atmosphärischer Luft 4 Zoll fixe Luft, und 8 Zoll gesunder Luft enthalten, und folglich vermindern sie sich bey der Vermischung mit der Salpeterluft um 8 Zoll, ohne daß diese beede Gattungen von Luft gleich heilsam sind.

Weil in diesem Fall die Gesundheit dieser 12 lezten Zoll der atmosphärischen Luft sich zu der Gesundheit der 12 ersten Zoll verhält wie 8 zu 6 so

*) Die Verminderungen der atmosphärischen Luft erfolgen niemals in so großen Verhältnissen.

wird es dienlich seyn, die Menge des Brennbaren von der Menge der fixen Luft abzusondern, und ein zusammengeseztes Verhältnis daraus zu machen; und so sieht man, daß es nicht immer, wiewohl öfters, wahr ist, daß der größte Grad der Verminderung den größten Grad der Gesundheit der Luft anzeigt; und dieser auch bey der Voraussezung, daß die figirte Luft eine Grundursache der Heylsamkeit seye; denn man seze voraus, daß 10 Cubiczoll atmosphärischer Luft 8 Cubiczoll unbrennbarer, 2 Zoll fixe und 2 Zoll mit Brennbarem beschwehrte Luft enthalten, so wird die gänzliche Verminderung 6 Cubiczoll betragen, und die Gesundheit der Luft wird seyn = 10; nun können 12 Cubiczoll noch 9 Zoll unbrennbarer, 1 Zoll fixer und 3 Zoll brennbarer Luft enthalten, und doch werden sie von der Salpeterluft vermindert seyn, daß gegen 5 Cubiczoll und einen halben Verminderung die ganze Gesundheit dieser 12 Zoll, 10 beträgt.

Die Absonderung dieser Quantität der ungesunden Luft kann durch die Vermischung beeder Gattungen von Luft der atmosphärischen und der Salpeterluft erhalten werden; wenn man nemlich zuerst einen flüssigen Körper nimmt, der fähig ist die fixe Luft zu verschlucken, und wenn man den glei-

chen Versuch in einem flüssigen Körper, der sie nicht in sich schlucken kann, wiederholt.

Weil man voraussezt, daß bey dem ersten Versuch die flüssige Substanz die fixe Luft nicht verschluckt, die Verminderung 6 Zoll betrage, und bey dem zweyten Versuch, wo die fixe Luft verschluckt wird, 3 Zoll, so werden wir sagen, daß in diesem Volumen von Luft 3 Zoll fixe Luft, und 6 Zoll gesunde Luft waren, wenn nemlich vorausgesezt wird, daß die von Brennbarem befreyte Luft bey ihrer Vereinigung mit diesem um die Helfte vermindert wird.

Das Wasser ist, wie jeder weiß, das tauglichste Flüßige, die fixe Luft einzuschlucken; deswegen wird man bey dem Versuch, wodurch man die Quantität der fixen Luft bestimmen will, Gebrauch davon machen. Zu dem zweyten Versuch könnte das Oel das tauglichste seyn, wenn es nicht so leicht zusammen gerinnen, und sich nicht so hartnäckig innwendig an das Glas ansezen würde.

Aus diesem Grund glaube ich, daß, das Quecksilber ausgenommen, kein flüssiger Körper zu dieser Absicht dienlicher ist. Ich sage -- das Quecksilber -- denn ob es wohl, wie ich schon oben be-

merkt habe, von der Salpetersäure das die Salpeterluft absezt, angegriffen wird, und folglich die fixe Luft, indem es sich verkalkt, verschlucken kann; so läßt sich doch dadurch die Quantität des verschluckten bestimmen, wenn man weiter nichts als dieses zu berechnen hat; nun ist wirklich an dem, daß das Quecksilber bey seiner Verwandlung in Kalk fixe Luft verschluckt; allein es ist eben so gewis, daß, wenn man das Quecksilber in der Salpetersäure auflößt, Salpeterluft daraus entwickelt wird, welche vielleicht die Verminderung der fixen Luft ersezen könnte.

Man könnte hier einwenden, daß die Metalle, wenn sie verkalkt werden, ein größeres Gewicht aus eben dieser Ursache bekommen, weil sie eine größere Menge von Luft verschlucken, als diejenige, welche sie zurücklassen. Allein diese Art zu schliessen scheint mir nur alsdann von einigem Gewicht zu seyn, wenn die Metalle vom Feuer verkalkt werden, und nicht von guter Säure, wie die Salpetersäure ist, als welche an und für sich viele Luft enthält; und also kann es gar wohl geschehen, daß die Metalle, welche in ihr aufgelößt sind, ausser der Luft die sich aus ihnen entwickelt, noch in der Handlung des Aufbrausens selbst, Luft von eben dieser Säure loswickeln; in welchem Fall man die Menge der verschluckten fixen Luft nicht berech-

nen könnte. Allein ich wage es nicht, hierüber etwas ganz bestimmtes zu entscheiden, und zeige nur so viel an, daß man wie auch die Sache beschaffen seyn mag, jedoch bey den angestellten eudiometrischen Versuchen in dieser Absicht keinen Irrthum zu befürchten habe, wenn nur die Oberfläche des Quecksilbers eine beständige Größe hat.

Allein hiebey muß man noch dieses bemerken, daß man zu den eudiometrischen Versuchen mit dem Quecksilber das Wasser nicht nöthig hat, wenn man das Eudiometer füllt; denn sonst kann das Wasser, das wie eine Haut an dem Glas innwendig hangen bleibt, die davon niedergeschlagene fixe Luft einschlucken, und Irrthümer in den Versuchen veranlassen.

Hat man den Versuch zu End gebracht, so ist es nöthig, daß man einen eisernen Drat in die Röhre hineinsteckt, welche mit einem kleinen trockenen Schwamm umwunden und der Länge der Röhre nach hin und her bewegt wird, um den Kalk, der sich während dem Versuch an dem Glas angesezt, weg zu wischen.

Alle diese Unbequemlichkeiten zu vermeiden nehme ich zwey mit einander verglichene Eudiometer, und gebrauche das eine zu den eudiometrischen Versu-

chen mit dem Wasser, das andere zu den Versuchen mit dem Quecksilber, und auf diese Art vermeide ich alle diese Unbequemlichkeiten, über welche man äusserst bedenklich seyn muß.

Aus diesem allen sieht man, wie die Salpeterluft uns die verschiedene Grade der Ungesundheit der Luft anzeigen kann; allein ich wiederhole noch einmal, meine Absicht hiebey ist nicht die Ungesundheit der Luft, bloß auf diese zwo Ursachen zurückzuführen; denn ich bin indessen völlig überzeugt, daß noch andere auf die Gesundheit dieses Elements einen Einfluß haben können. Aus diesem Grund, weil die Luft ein Auflösungsmittel vieler Körper ist, wie **Hamilton**, **Kames**, und andere vortrefliche Philosophen beobachtet haben, so kann sie ausser den angezeigten Körpern noch andere in dem Zustand der Auflösung in sich enthalten, und daher schädliche Wirkungen hervorbringen.

Ich weiß daß der berühmte **Hoffmann** ein Kapitel über die in der Luft enthaltenen Gifte gemacht hat, und daß, von andern nichts zu gedenken, über welche man bey Herrn von **Haller** nachsehen kann, (Elem. Physiol. Lib 8. Sect. 3.) **Hr. Arbuthnot** eine ganze Abhandlung vor einigen Jahren herausgegeben, mit dem Titel Essai des effets de l'air sur le corps humain.

Aber

Aber da wir von der Gegenwart dieser Ursachen der Verderbnis der Luft am meisten und leicht durch die Sinnen, wie z. B. durch den Geruch bey dem flüchtigen Alkali, benachrichtiget werden, und über dieses diese andere Verderbnisse nicht so gemein sind, wie die figirte Luft und das Brennbare; so glaube ich, daß die Kenntnis dieser zwo Ursachen der Verderbnis der Luft von dem größten Nuzen seye um so mehr, da uns die Sinnen nicht so leicht davon überzeugen können, und wir eben darum oft in augenscheinlicher Gefahr sind, ohne es wahrzunehmen; wie viele traurige Beyspiele uns täglich davon überzeugen.

Ehe ich diese meine Untersuchungen endige, so halte ich es für nöthig, hier die wichtigsten Anzeigen zu geben, wie man die Salpeterluft von den Metallen scheidet, damit man die schädlichen Zufälle vermeiden kann, die dergleichen Versuche sehr unangenehm machen könnten, um so mehr, da mir verschiedenes begegnet, das mich über diesen Punkt vorsichtig gemacht hat.

Ich habe die Gründe oben angezeigt, warum ich das Eisen jedem andern Metall vorziehe, und warum man das verkäufliche Scheidwasser vorzüglich vor jedem mehr concentrirten Salpetergeist gebrauchen soll, um Salpeterluft zu erhalten.

Allein ich hab noch nicht gezeigt, was für ein Werkzeug zu dieser Absicht vonnöthen ist.

Man nehme also eine Flasche von dickem Glas, und mit einem Hals auf einer Seiten, wenn es seyn kann. Man sehe den Abriß auf der ersten Tafel, Fig. 5. An den Mund T befestige man einen Zapfen von dem zähesten Pantoffelholz, und durchbohre ihn durch den Mittelpunkt, damit man den bogenförmigen Hals T V. hinein thun kann; hierauf verkütte man den Zapfen innwendig mit weichem Wachs, nnd an dem andern Ende des des Halses befestige man gleichfalls mit Kütt ein Mundloch V das innwendig schraubenförmig ausgearbeitet ist, damit man den Hahnen N O Fig. 3. bequem anschrauben kann; an diesem ist eine Blase angeknüpft, die die Salpeterluft aufnimmt; hat man das Werkzeug auf diese Art eingerichtet, so schüttet man in den Hals S Eisenstaub, und Wasser darüber, und wenn man denselben ganz gelind geschüttelt, bis er ganz damit benezt ist, so gießt man durch den gleichen Hals Scheidwasser, und in dem Augenblick, da das Aufbrausen erfolgt, schließt man die Oefnung des Halses S mit einem undurchbohrten Zapfen, und läßt in den Hals V eine Portion Luft hinein, die beynahe der obigen gleich ist, die vorher in der Flasche war; darauf schraubt man an das Mundloch V den Hahnen

N O der Blase, aus welcher man vorher alle atmosphärische Luft ausdrücken muß, und wartet bis das Aufbrausen stärker wird, so daß die Salpeterluft in die Blase hineindringt, sie aufbläßt, und ganz ausdehnt; ist dieses endlich erfolgt, so dreht man den Schlüssel des Hahnen N O, und so hat man eine Blase voll Salpeterluft.

Die Oefnung des Halses T V muß nothwendig weit seyn, nicht nur daß die Salpeterluft einen freyen Eingang haben kann, um die Blase schnell anzufüllen, sondern auch daß die Salpeterluft, wenn sie sich mit Heftigkeit loswickelt, nicht von einer allzuengen Oefnung zusammen gepreßt werde, und dadurch die Flasche zerspringe.

Zuweilen ist das Aufbrausen so heftig, daß feste Theile davon in die Höhe steigen, in den Hals hinein schiessen, ihn verschliessen und dadadurch den freyen Ausgang der Salpeterluft verhindern, so daß diese entweder die Flasche zersprengt oder den Zapfen demjenigen der den Versuch macht, so heftig in das Gesicht wirft, daß er in Gefahr ist. Ueber dieses muß man bemerken, daß die Weite der Flasche nicht so groß seyn muß; denn wenn sie zu groß ist, so enthält sie viel atmosphärische Luft, die sich mit Salpeterluft sättiget, und davon eine allzugroße Menge ein=

schluckt. Die Flaschen müssen keinen Boden haben, der einwärts zugespizt ist; denn dergleichen Flaschen zerspringen leicht wegen der Spälte und ihrer rauhen Beschaffenheit. Die böhmische Fläschgen sind zu diesem Gebrauch am dienlichsten; denn wenn sie schon ebenfalls keinen platten, sondern eingebogenen Boden haben, so ist er doch stark und dick, daß sie den Versuch aushalten können.

Ich habe noch eine Erfahrung beyzufügen, die einen der wichtigsten Punkten von der Chymie der Luft, völlig auseinander sezt. Sie ist folgende. Nachdem ich ein Gemische von Feilstaub und Schwefel der Wirkung und Berührung der fixen Luft ausgesezt, so fand ich gleichfalls, wie **Priestley** (Acount of fixed air,) daß diese sich nicht mehr mit dem Wasser vermischen ließ, und durch eine lange Bewegung in demselben wieder eine zum Athmen geschickte Luft wurde, und daß das Wasser das dazu diente die Luft zu reinigen, die Sonnenblumentinctur roth färbte. Man sehe nach was wir oben von der Entstehung der entzündbaren Luft gesagt haben.

So sieht man die gewagte Vermuthung des Herrn **Baume** augenscheinlich erwiesen. (Chymie Exp. raiſ. Tom. III.) Ich sage --- die gewagte. Denn dieser Chymiker hat es mit keiner Erfah-

rung unterstüzt, wenn er auf der Seiten 697 sagt, daß die fixe Luft nichts anders seye, als gemeine Luft, welche fremde Substanzen aufgelößt in sich enthält, und daß sie restituirt und wieder in den Zustand der reinen atmosphärischen Luft versezt werden könne, wenn man sie durch verschiedene zum filtriren taugliche Liqueurs, welche die fremde Substanzen, die Ursachen der Unreinigkeit der Luft aufhalten, hindurchführte. Zweytens daß die fixe Luft, dieser Theorie zu Folge, nicht mehr unter dem gleichen Gesichtspunkt, wie bisher, betrachtet werden soll, sondern blos in Bezug auf die Substanzen, welche die Luft auflösen und mit welchen sie sich beschweren kann. Drittens daß die Luft von dem Wasser nicht verschieden ist, in so fern beyde Elemente verschiedene Substanzen auflösen, und sich damit sättigen können, daß diese Elemente neue Eigenschaften erlangen, die weder der Luft noch dem Wasser eigenthümlich sind, sondern nur denen Substanzen, mit welchen sie beschwert sind, zugehören: und da das Wasser gewisse Substanzen auflösen kann, von welchen es schwer zu befreyen ist, eben so kann sich die Luft mit Substanzen beladen, die eben so flüssig und der Ausdehnung fähig sind, als sie selbst, und die man vielleicht niemals mehr weder durch Distilliren, noch durch Filtriren, noch durch andere Mittel absondern kann: allein es wird nichts desto weniger

wahr seyn, daß die neuen Eigenschaften dieser Gattungen künstlicher Luft allezeit von den fremden Substanzen selbst, und nicht von der Luft abhangen. Man wird also ins künftige die berühmte Frage, die in dem angenehmen Buch des Herrn von **Voltaire**, singularites de la nature, so schön vorgetragen ist, aus den Lehrbüchern über die Naturlehre ausschliessen müssen, nemlich ob die Luft ein besonderes Element seye, oder vielmehr ein Körper, der aus der Vereinigung aller Elementen zusammengesezt, und das Resultat davon, weil man von allen Dünsten vermittelst chymischer Zubereitung leicht beweisen kann, daß sie reine mit vielerley Körpern überladene Luft sind, wie man dieses leicht aus meinen Untersuchungen, und besonders dem im Anhang noch beygefügten Versuch, der die Frage völlig auflöset, schliessen kann; und da diese mit fremden Substanzen beschwerte Luft weit schwerer ist, als wenn sie sich davon befreyet befindet, so kann es gar wohl geschehen, daß die Abänderungen des Barometers gerad von der Gegenwart oder Abwesenheit dieser Körper abhangen, wie ich schon oben angezeigt habe: es sind viele Beobachtungen mit dem Eudiometer anzustellen, um diesen wichtigen Punkt der Naturlehre fest zu sezen, worüber die Meynungen der berühmtesten Naturforscher bis izo noch getheilt sind. Man sehe hierüber die Werke des Herrn **de Luc**, dessen Er-

klärung noch vielen Schwürigkeiten unterworfen ist; doch hievon ein andermal.

Nur dieses will ich noch anmerken, daß, wer diese eudiometrische Beobachtungen anstellen will, um die Erklärung des Hrn. Changeux über die Abänderungen des Barometers zu berichtigen, sich eines sehr genauen Barometers bedienen muß, wie z. B. das neue des Hrn. Abts Fontana ist; denn die von dem gewöhnlichen Brennbaren angezeigte Veränderungen sind zu dieser Absicht nicht hinlänglich; noch mehr – die eudiometrischen Versuche müssen mit einen größern Eudiometer gemacht werden, damit man den Unterschied genauer bekommt: und da die Länge der Röhre in dem Eudiometer mit Quecksilber nicht über 27 Zoll betragen muß, und noch überdies nothwendig ist, den Versuch mit dem Quecksilber zu machen, um die Menge der fixen Luft zu bestimmen, so könnte man sich eines Gewichts-Eudiometers bedienen, nemlich eines solchen, welches anstatt mit der Röhre in eine auf dem Brett befestigte Schüssel unterzutauchen, in eine mit Wasser angefüllte Schaale getaucht wird, die an das End des Hebels an einer sehr genauen Waage aufgehängt ist; denn obwohl durch dieses Kunstmittel die fixe Luft niedergeschlagen, und von dem Wasser eingesogen wird, so könnte sie doch durch ihr Gewicht auf den He-

bel der Waage drücken, und das ganze Gewicht, das nothwendig ist, um das Gleichgewicht der Waage herzustellen, würde die Menge der in der Röhre enthaltenen, mit Brennbarem nicht beschwerten Luft anzeigen; nemlich wenn die Voraussezung wahr ist, daß das Brennbare, wenn es sich mit der atmosphärischen Luft vereiniget, das specifische Gewicht davon vermindert.

Anhang
zu den
physikalischen Versuchen
über die
Gesundheit der Luft.

Kaum hatte ich diese meine Untersuchungen vollendet, so wurde mir von dem berühmten Naturlehrer des Großherzogs von Toscana, sein neues Buch zugeschickt, worinn die versprochenen Maschinen, die Gesundheit der Luft zu messen beschrieben sind. Ich fieng so gleich mit großer Begierde an, es zu lesen, allein ich nahm gar bald wahr, daß, da dieser Naturforscher noch ehe ich ihm mit der Be-

schreibung meines Eudiometers zuvorkommen konnte, die Einleitung zu der Beschreibung seine Maschine schon zu End gebracht, seine viele Geschäfte ihm nicht zugelassen hatten, die Ausdrücke noch einmal zu übersehen, die bey einem übelgesinnten einige Zweifel über den wahren Urheber meines Eudiometers erwecken könnten. Aus diesem Grund sah ich mich genöthiget, mich zu rechtfertigen, indem ich bewies, daß ich vor der Bekanntmachung dieses Buchs mein Eudiometer erfunden, und es mit verschiedenen Versuchen auf die Probe gesezt. Allein dieser berühmte Naturlehrer hatte die Gütigkeit und kam mir zuvor, indem er mir vorläufig einige Erläuterungen zuschickte, die er in dem zweyten Theil seiner Werke über die Heilsamkeit der Luft mitzutheilen gesonnen war: dieses sind zween Briefe, worinn er nicht nur mit höflichen Ausdrücken seinen Beyfall über meine geringe Beobachtungen, die ich ihm mitgetheilt hatte, wiederholte, sondern noch die Versicherung gab, „ daß „ mir niemand die Ehre rauben könne, der erste „ Erfinder des Werkzeugs zu seyn, daß er selbst „ der erste seyn wolle, der mir diese Gerechtigkeit „ wiederfahren lasse, und auf keine Anciennetät „ mit mir Anspruch mache." Er fügte noch andere schmeichelhafte Ausdrücke hinzu, die ich für eine sehr große Belohnung meiner Bemühungen ansehe.

Ich will hier einige meiner Versuchen hinzuthun, die ich in den jüngst verflossenen Tagen gemacht, und die der Aufmerksamkeit des Publikums nicht ganz unangenehm seyn werden.

Nachdem ich überlegt, daß wer die Werkzeuge des Herrn Priestley kennt, ihnen eine bequemere Form geben, und sie zu den verschiedenen mit diesem Gegenstand analogischen Erfahrungen brauchbar einrichten könne, so glaubte ich, es seye nöthig sie hier zu beschreiben damit man im Stand wäre, das was ich oben in meinen Untersuchungen gesagt habe, desto besser zu vermeiden, und den wahren Werth der so sinnreichen Erfahrungen eines so vortreflichen und in diesem wichtigen Theil der Chymie höchst verdienten Naturlehrers mehr einzusehen.

Wenn man ein großes Rohr F E Tab. II. Fig. I. mit Wasser angefüllt, und in gleiche Theile ausgemessen, wovon jeder Theil wieder gleiche Unterabtheilungen hat, so kehrt man es in einem Eimer mit Wasser um, und läßt mit Hülfe des Werkzeugs, das Tab. II. Fig. III. vorgestellt wird, so viel Salpeterluft hinein, als man verlangt: alsdann wenn man eine Flasche G H Fig. 5. von einer bekannten Weite, und voll von der Luft, deren Gesundheit man untersuchen will, zugerüstet, so

jezt man an das Rohr F E einen weiten Trichter, hält mit einen Finger den Rand der Flasche G H zugeschlossen, taucht sie in das Wasser unter, und öfnet sie unter dem Trichter, indem man den Finger zurückzieht; alsdann steigt die atmosphärische Luft, als specifisch leichter als das Wasser, durch das Wasser hindurch in das Rohr, und vermischt sich mit der schon hineingelassenen Salpeterluft, und da die ursprüngliche Quantität der atmosphärischen so wohl als der Salpeterluft schon bekannt ist, eben so wie der Raum, den sie einnehmen würden, wenn die eine die andere nicht aufheben würde; so wird der ganze Raum, der weniger oder geringer seyn wird, die Quantität der von der Salpeterluft gewirkten Verminderung anzeigen.

Dieses ist das chymische Werkzeug des Herrn Priestley, das, wie ich glaube, vor dem Geräthe des Hrn. Lavoisier einen Vorzug hat. Denn dieses ist weder genauer, noch feiner, so wie ein jeder, der kaum in diesem Theil der Chymie eingeweiht ist, leicht begreifen kann.

Will man aber auch den geringsten Unterschied merklich machen, so darf man nur ein längeres und engeres Rohr nehmen, wie es Fig. II. gezeichnet ist, und daß man die Unbequemlichkeit, die Hände unter dem Wasser zu halten, und die

Flasche unter dem Trichter zu öfnen, ausweiche, so kann man an dem äussern Boden des Gefässes CD einen Hahnen von Holz oder Crystall mit Kütt anschliessen, um die Luft zu halten, und in den inneren Boden ebenfalls ein Mundloch von Elfenbein oder Holz, das schraubenförmig ausgearbeitet ist, befestigen, damit man das elfenbeinerne oder auch hölzerne Mundloch der Röhre F E hineinstecken kann.

Bey diesem Werkzeug darf man nur die Flasche GH mit der Luft anfüllen, die man hineinleiten will, alsdenn schraubt man sie an den Hahnen B; so bald dieser geöfnet wird, steigt die Luft so gleich in die Röhre, und damit das Wasser, je nachdem die Salpeterluft die atmosphärische vermindert, in die Höhe steigen kann, muß man an der Seite des Mundlochs A eine kleine Oefnung machen wodurch das Wasser hineindringt.

An diesem Werkzeug ist ausser den Mängeln, die ich oben angezeigt habe, nichts weiter auszusezen; die Salpeterluft die hineingeleitet wird, ist sehr rein, und hat immer die gleiche Quantität, und eben so ist es mit der atmosphärischen Luft; lauter Vortheile, die man mit allen bisher bekannten chymischen Werkzeugen nicht erhält; folglich kann es sehr gut zu allen den Versuchen gebraucht

werden, wo die Luft sich bey dem Durchgang durch das Wasser rectificirt, wie z. B. bey der alkalischen, und entzündbaren: überdies kann dieses Werkzeug noch kleiner und bequemer gemacht werden, wenn man anstatt eines weitern Recipienten, der bey dem Geräthe des Hrn. Priestley vonnöthen ist, ein Trinkglas gebraucht, das in dem Mittelpunkt des Bodens durchgebohrt ist; dieses stellt man auf einen hölzernen Dreyfuß, oder auf sonst etwas, damit man das kleine Fläschgen bequemer an den Hahnen B anschrauben kann. Ich bediene mich dieser Werkzeuge mit Vortheil bey verschiedenen Versuchen, und ziehe sie jeden andern vor.

Dieses künstliche Geräthe könnte bey der Untersuchung der Luft, die von einem unter eine Glocke gesezten Körper berührt und verderbet worden, vortrefliche Dienste thun. Denn es ist bey dem Werkzeuge des Hrn. Priestley unbequem und schwer, eine verderbte Luft aus einer Glocke in ein Rohr oder einen andern Recipienten hineinzuleiten, den man hat einen sehr großen Trichter nöthig, der sich zu der Oefnung der Glocken schickt, und folglich ist es schwer, ohne einen großen Recipienten und ohne alle diese Werkzeuge, die Erfahrung recht anzustellen, und die Glocke unter dem Wasser umzuwenden, ohne daß die Luft aus dem Trichter hinaus rinnt: aus dieser Ursache be-

diene ich mich mit Nuzen einer Glocke, an deren Spize ein Hahn von Holz oder Crystall angeküttet ist, welcher über dem großen Recipienten einen kleinen mit Wasser angefüllten Recipienten unterstüzt.

Damit man nun die Luft dieser Glocke hineinleiten kann, fült man diese Röhre mit Wasser und steckt sie umgekehrt in den Recipienten des Hahnen I. Tab. II. Fig. 4. alsdann öfnet man den Hahnen, und die Luft steigt, indem das Wasser in die Glocke fällt, an dessen Stelle in die Höhe, und wenn man eine Quantität Salpeterluft in die Röhre hineingelassen, so wird man gar leicht den Grad der Alteration finden, den die Luft der Glocke von der Berührung der darunter gestellten Körper erlitten. *)

---

*) Man sezt bey meinem Eudiometer voraus, daß die Salpeterluft eine gleiche Schnellkraft mit der atmosphärischen hat; dieses ist jedoch nicht nach der Schärfe wahr; aber da man, so bald das Quecksilber der Flasche niedergeschlagen ist, den Schlüssel des Hahnens N O der Blase, noch einige Minuten offen läßt, so versezt die atmosphärische Luft durch ihre Gravitation auf die Luft der Blase und der Flasche, diese beynahe in den gleichen Zustand der Dicke der atmosphärischen Luft, welches bey dem Werkzeug des Hrn. Priestley, wenn man Quecksilber gebraucht, nicht erfolgt.

Ich habe mich dieses Werkszeugs in diesen Tagen bedient, um die verschiedene Gesundheit der Oele, oder verbrennlichen Materien, die man die Nacht zu erhellen gebraucht, zu untersuchen. Diese Versuche können von großem Nuzen seyn, indem sie uns in den Stand sezen, das geringere Uebel zu wählen, und uns von der Gefahr benachrichtigen, in der wir uns öfters befinden, ohne es wahrzunehmen.

Es ist eine alte Beobachtung in der Naturlehre, daß ein Licht, das man unter eine Glocke sezt, nur noch eine kurze Zeit brennen kann; allein es ist nicht von allen Naturlehrern beobachtet worden, daß das gleiche Licht mehr oder weniger brennt, je nachdem die verschiedene Materie ihnen mehr oder weniger Nahrung zuführt.

Es ist indes doch wahr, daß **Boyle** in seinem Buch de latent. aeris qualit. Tom. II. und nach ihm viele andere beobachtet haben, daß die Flamme von dem Alkali schneller in einem verschlossenen Gefäß auslöscht, als die Flamme von dem Oel, oder Unschlitt. Allein da diese Naturlehrer nicht genau angezeigt haben, wie sie diesen Versuch gemacht, bey welchem eine sorgfältige Genauigkeit erfordert wird; so kann diese Verschiedenheit von dem grössern oder kleinern Dacht und anderen Umständen

abhangen, und ich glaube daher, daß man die Versuche von neuem mit allen Oelen anstellen müsse.

Man sezt mitten in einem weiten Recipienten O P Tab. II. Fig. 4. dessen Boden mit einer Schichte Wasser zween Finger hoch bedeckt ist, das Licht L Q dessen Höhe nach der Höhe der Glocke so eingerichtet seyn muß, damit es gerad in der Mitte desselben brennen kann; denn wenn es niederer, oder höher als die Helfte, brennen würde, so könnte innerhalb, ein Dunstkreis von verderbter Luft entstehen, wodurch das Licht ausgelöscht würde, ehe die ganze Luft der Glocke mit einer hinlänglichen Dosis des Brennbaren gesättiget ist; wie wir oben in den Untersuchungen bemerkt haben. Diesem Licht schüttet man durch die obere Oefnung so viel Oel zu, als genug ist, um es anzufüllen und den Dacht der aus dem Mark einer Pflanze bestehen, und immer die gleiche Länge und Dicke haben muß, mit gleichem Zufluß von Oel zu tränken.

Zu gleicher Zeit zündt man das Licht mit einem kleinen Wachslicht an, deckt es mit einer Glocke von dickem Crystall M N, und bemerkt auf einer Secundenuhr die Zeit, während welcher das Licht unter derselben fortbrennt. Bey diesem Versuch hab ich mich der sehr künstlichen Secundenuhr des Dr. Fränklin, als des Erfinders der mir

von

von meinem in den theoretischen und praktischen Theilen gleich vortreflichen Freund Marquis Beccaria gütig zugestellt worden, bedient.

Die Länge der Zeit, in welcher die verschiedenen Oele brennen, giebt den Grad der Heilsamkeit derselben an. Denn da dieselbe ein Verhältnis gegen das Brennbare hat, das aus den verbrennlichen Substanzen ausfließt, so wird mir die Verschiedenheit der Zeit die Verschiedenheit der Gesundheit, oder die verschiedene Quantität des in derselben Zeit ausgeflossenen Brennbaren anzeigen.

Wenn man den Versuch macht, muß man eine weite Glocke nehmen, damit der Unterschied desto merklicher angezeigt werde ferner muß das Licht sehr rein seyn, und bey jedem Oel der Dacht verändert werden; endlich muß man die Glocke jedesmal waschen, und ganz mit Wasser anfüllen, damit die vorhandene verderbte Luft völlig daraus weggenommen, und neue hineingelassen werde, welche immer die gleiche und durch die eudiometrische Erfahrungen bestimmte Qualität haben soll.

Es ist indessen wahr, daß die Ungesundheit der Oele nicht von der einigen Ursache der Menge des Brennbaren, das in einer gewissen Zeit aus denselben ausfließt, herkommt; denn es fliessen ausser

dem Brennbaren noch andere Substanzen heraus, die den Zustand der Luft verändern können. Allein aus denen wiederholten Versuchen, die ich angestellt habe, folgt so viel, daß die Quantität des Rauchs und anderer Substanzen ein Verhältnis, wenigstens zu der Menge des Brennbaren der Oele und der Fette, hat, und so bestimmen unsere Erfahrungen immer noch auf eine Weise diese Grundursache der Ungesundheit. Hätte ich einen guten Brennspiegel bey der Hand gehabt, so hätte ich meine Versuche auf alle andere verbrennliche Materien ausgedehnt, und noch besser als Desaguliers den Grad der Attraction bestimmt, den die Luft leidet, wenn sie heisse Metalle berührt oder daran sich reibt, denn die Erfahrung dieses berühmten Naturlehrers ist ungewis, wenn er angiebt, daß ein Vogel, in einem Recipienten mit Luft, die das Kupfer berührt hatte, schneller gestorben, als derjenige, der unter einem Recipienen mit Luft war, die das warme Eisen berührt hatte, indem dieser Unterschied von der verschiedenen Stärke des Vogels, der größern Wärme der Luft, und andern Umständen herrühren kann. Alles dieses sollte durch die eudiometrische Versuche bestimmt werden, besonders wenn man beständig Werkzeuge von Metall oder sonst etwas gebraucht, wie z. E. bey der sinnreichen Erfindung eines Camins von Fränklin.

Allein ich hatte weder die Bequemlichkeit, noch die Zeit, sie mit der erforderlichen Genauigkeit anzustellen; ich will mich also nur auf diese Bemerkung einschränken; daß, wenn man die Wahrheit dieser Erfahrungen annimmt, es nicht zu verwundern ist, wenn man die Luft der Redoute auf dem Schauplaz in den lezten Tagen des Carnevals eben so verdorben hat, als Luft der Gräber, denn in diesen Tagen, worinn ich einige Versuche gemacht, brennten in diesem Umkreis der Luft wenigstens, wo nicht, mehr 120 Lichter, nimmt man nun an, daß sie in jeder Minute 1000 Cubicschuh Luft verderben, so hat man in einer Stunde schon 60000 Cubicschuh alterirte Luft, man füge noch die Ausdünstung, das Brennbare das aus den Lungen vieler mit Speisen angefüllter, im Magen beschwerter erhizter Personen, ausfließt, wird man sich noch über das Resultat unserer Versuche befremden können?

Wer sich auch ohne eudiometrische Versuche davon überzeugen will, darf nur beobachten, wie die Lichter in dieser Luft einen blassen, dunkeln und ganz matten Schein von sich geben, wie ein schwarzer und dicker Rauch, der sich in der klebrichten Kehle dessen, der Athem holt, niedersezt, auf die aufsteigende Lichtflamme zurückfällt.

Wir nehmen diese so große Alteration der Luft nicht so leicht wahr, weil wir von einer schon verdorbenen Luft der Redoute und unsern gleichsam hermetisch verschlossenen Kutschen in die noch verdorbenere Luft der Schaubühne übergehen; aber wer von der äussern Luft schnell in die Luft der Redoute hineinkommt, nimmt so gleich einen Gestank, wie von faulenden Körpern wahr, und ich bin gewis, ein solcher würde es, wenn er aus Neugierde einen Versuch machen wollte, nicht wohl eine ganze Nacht aushalten, und eine solche Luft einathmen. Denn ich kann versichern, daß ich in den lezten Tagen des Carnevals in dem Dunstkreis dieser Luft den gleichen wo nicht einen stärkern Eindruck empfunden habe, als da ich zu den noch stinkenderen Gräbern gieng, um den Grad der Ungesundheit zu untersuchen; so sehr war diese Luft verdorben, daß man viele Tage nach dem Carneval noch den stinkenden Geruch empfand, den die Menschen an einem Ort einathmen, wo sie ihr Vergnügen suchen.

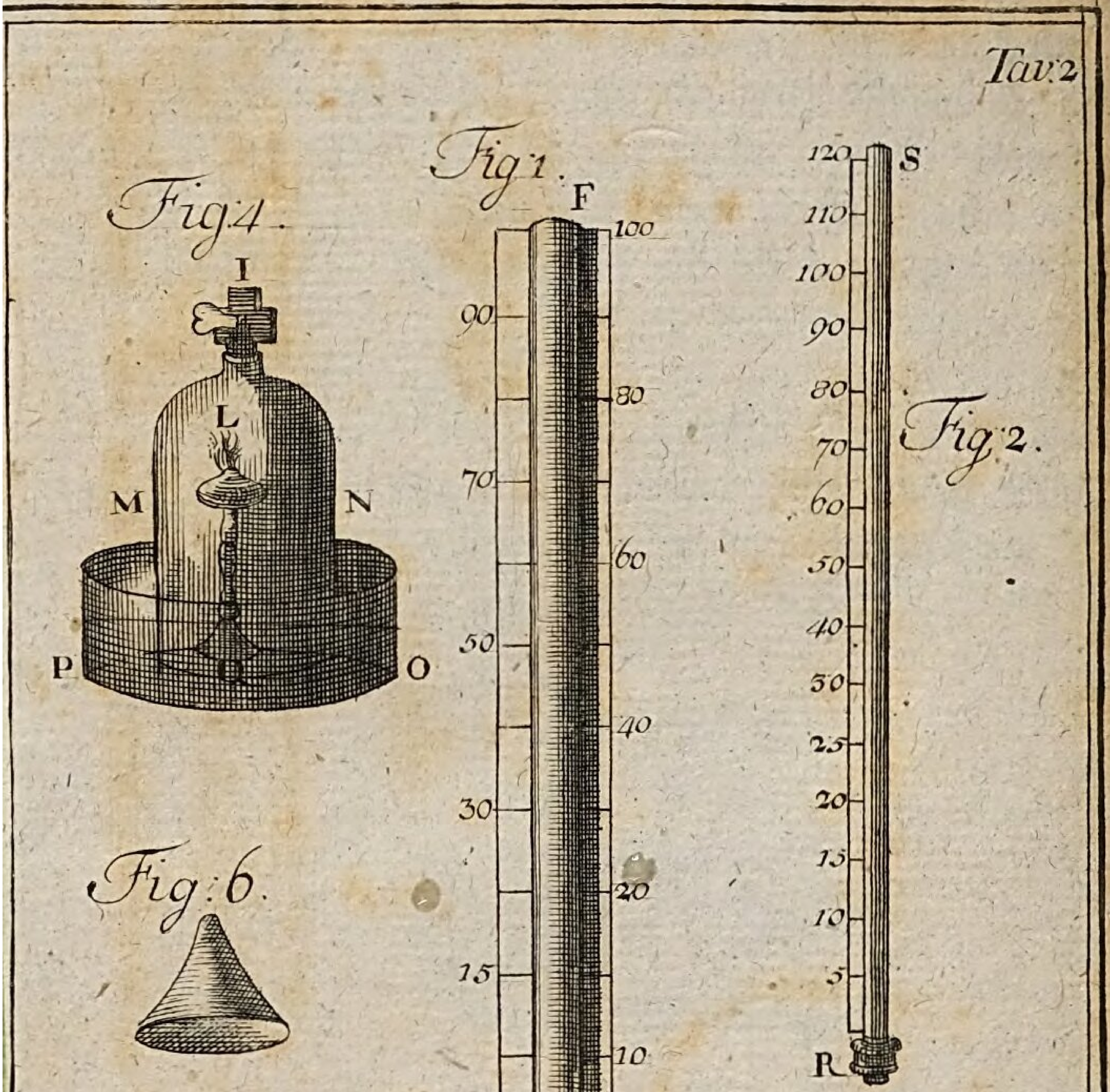
Diesen Unbequemlichkeiten zu begegnen wovon nicht nur starke, sondern auch magere Personen die trauirgste Würkungen empfinden, anhaltende Mattigkeit, Mangel des Appetits und der Verdauung, so daß wir sie in diesen Tagen ihre abgemattete Glieder ganz mühsam dahin schleppen se.

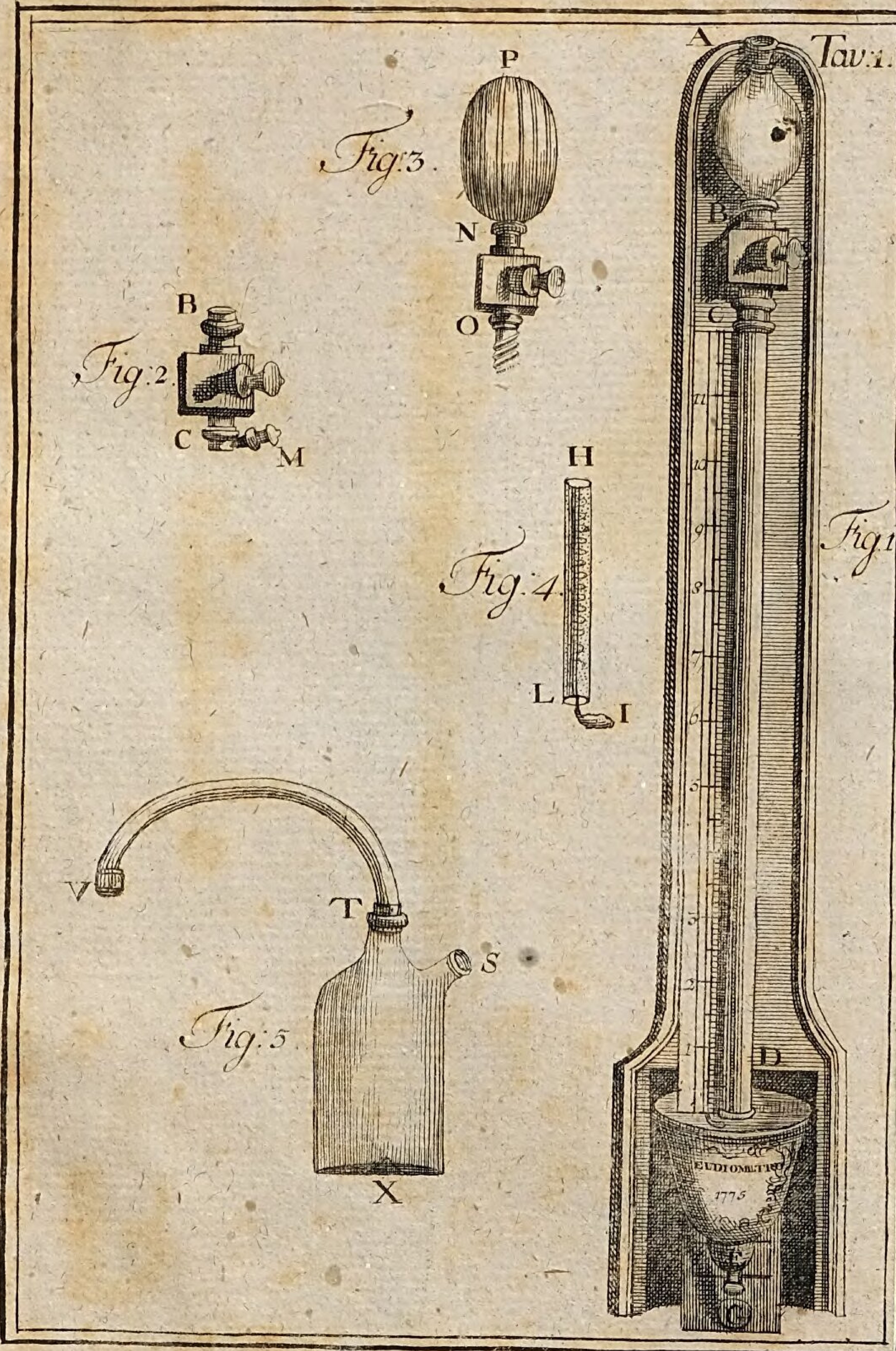
hen, können wir kein besseres Mittel angeben, als der unausgesezte Gebrauch eines Ventilators, der den Dunstkreis unaufhörlich verändert.

Die geringen Kosten, und die Leichtigkeit der Ausführung eines solchen Hülfsmittels, wie auch die dringende Nothwendigkeit desselben lassen uns hoffen, man werde diese nüzliche Vorsicht gebrauchen, denn man darf bey dem Gebrauch desselben keine Verkältung oder Verstopfung von dem heftigen Zug der Luft befürchten, die unter dem ungestümmen Haufen des herzulaufenden Volks hereinströmt; denn die Röhren welche die Luft hineinwehen, können auf solche Art gestellt werden, daß die Action der Luft, die herein oder hinausgeht, nicht empfunden wird, und der Eindruck der Kälte ist in einem so volkreichen Bezirk nicht so stark, daß man Beschwerden davon empfinden sollte; überdies kann man mit geringen Kosten gemäßigte Luft hineinleiten, und den panischen Schrecken solchen zärtlichen Personen benehmen, die sich ein Bedenken machen, von diesen Oertern ohne Pelze hinweg zu gehen, nachdem sie eine ganze Nacht in einem Grab zugebracht haben.

Doktor Hales, dem wir die Erfindung eines bequemen Ventilators zu danken haben, und Doktor Desaguliers, der vielleicht einen beque-

meren angegeben, und noch viele andere Naturlehrer haben die Wichtigkeit dieser Maschine in ihrem ganzen Umfang vor Augen gelegt, indem sie die Schädlichkeit einer schon einmal eingeathmeten Luft beweisen, und vielleicht kommen wir einmal noch so weit, daß wir berechnen können, wie viel von unserem Leben in einer solchen Luft die wir wieder einathmen, verzehrt wird: daher verweise ich diejenige, welche die Beschreibung derselben zu sehen verlangen, an diese Naturlehrer.


Tav. 2
Fig. 1.
F
E
D
C
A
B
Fig. 2.
S
R
Fig. 3.
Fig. 4.
I
L
M
N
P
O
Fig. 5.
G
H
Fig. 6.



Tav:1.
Fig:1
Fig:2.
Fig:3.
Fig:4.
Fig:5.
A
B
C
D
P
N
O
B
C
M
H
L
I
V
T
S
X
EUDIOMETR
1775

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Landriani, Marsilio,

Marsilio Landriani physikalische Untersuchungen über die Gesundheit der Luft aus dem Italiänischen übersezt

Basel 1778

Bamberg, Staatsbibliothek -- Hyg.o.195
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11699318-2
VD18 11541008